Techn. 5 fo
16 Dumas

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Handbuch
der
angewandten Chemie

von

J. Dumas,

Mitglied der königl. franzöſ. Akademie der Wiſſenſchaften und der königl. Akademie der Medicin, Dekan der philoſophiſchen Fakultät, Profeſſor an der mediciniſchen Schule und an der Central-Gewerbſchule in Paris, Mitglied der königl. Geſellſchaft in London und der Akademie der Wiſſenſchaften in Stockholm, korreſpondirendem Mitglied der Akademieen in Berlin, Turin, St. Petersburg, Moskau ꝛc.

Für

technische Chemiker, Künſtler, Fabrikanten und Gewerbtreibende überhaupt.

Aus dem Franzöſiſchen überſetzt und mit Zuſätzen und Anmerkungen verſehen

von

Dr. L. A. Buchner jun.

Sechster Band.

Mit ſieben und vierzig Kupfertafeln.

Nürnberg, 1844.
Bei Johann Leonhard Schrag.

548 D

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Inhalt des ſechsten Bandes.

Neuntes Buch. Seite

I. Kapitel. Holzſubſtanzen und ihre Anwendungen 1

Zellſtoff 1

Holzige Inkruſtirungen 18

Bleichen der Zeuge 22

Von der Papierfabrikation 35

Verhältniß des angewandten flüſſigen Chlorkalks von 10° für die verſchiedenen Lumpenſorten für 2 Holländer oder 200 Pfund roher Lumpen 45

Conſervirung des Holzes 53

Ulminſäure 63

II. Kapitel.

Stärkmehl 66

Phyſikaliſche Eigenſchaften 67

Chemiſche Eigenſchaften 77

Diaſtas 100

Fabrikation des Getreideſtärkmehls 107

Fabrikation des Kartoffelſtärkmehls 114

Dextrin 127

Inulin 131

III. Kapitel. Zuckerarten 134

Rohrzucker 135

Runkelrübenzucker 143

Fabrikation des Runkelrübenzuckers 155

Fabrikation des Rohrzuckers 203

Zuckerraffinerie 227

Raffination in Formen 243

Annähernder Anſchlag für die Errichtung einer Raffinerie, welche täglich 1000 bis 1100 Brode kocht 245

Erträge der Runkelrübenrohzuckerſorten 246

Seite
Königszucker, gepreßter Mehlzucker, Kandiszucker, Gerſtenzucker 247
Tabelle über die Dichtheit und die Zuckermengen in Auflöſungen bei 15° C. 256
Verhältniß des Zuckers und des Waſſers im gekochten Zucker 256
Ueberſicht des Kochpunktes verſchiedener Zuckerlöſungen . 257
Ahornzucker, Kürbiszucker, ꝛc. 258
Unterſcheidung der verſchiedenen Zuckerarten . . 261
Glucos (Traubenzucker, ꝛc.) 266
Sulfoglucinſäure 281
Glucinſäure 281
Melaſinſäure 283
Caramelſäure 285
Lactos oder Milchzucker 287
IV. Kapitel. Anhang zu den Zuckerarten . . . 290
Mannit 290
Gummi 292
Pflanzenſchleim 295
V. Kapitel. Von den verſchiedenen Gährungen . . . 298
Weingeiſtige Gährung 309
Zuckerige oder Glucos-Gährung 325
Milchſäure-Gährung 326
Schleimige Gährung 329
Saure Gährung 332
Acetylwaſſerſtoff (Aldehyd) 337
Benzoylgährung 346
Senfgährung 355
Pectingährung 360
Gallusſäuregährung 365
Gährung der fetten Körper 366
Verdauungsgährung 369
Ammoniakaliſche Gährung 373
Salpetergährung 377
Käſe- und faule Gährung 377
VI. Kapitel. Getreide. — Mehl 379
Mahlen 395
Nudeln und Teig 399
Brodbäckerei 401

	Seite
Bierbrauerei	430
Das bayeriſche Brauverfahren (Zuſatz)	464
Von den Bierproben (Zuſatz)	472
Aepfelwein (Cider)	483
Birnwein	489
Wein	491
Von der Branntweinbrennerei	524
Die Branntweinbereitung aus Kartoffeln (Zuſatz)	544
Eſſig	557
Bleiweiß	572
VII. Kapitel. Neutrale fette Körper	586
Stearinſäure	601
Margarinſäure	605
Oleinſäure	607
Pimelinſäure, Adipinſäure, Azoleinſäure, Lipinſäure	611
Elaïdinſäure	614
Wirkung der Schwefelſäure auf die Oele	618
Glycerin	622
Trockne Deſtillation des Glycerins (Zuſatz)	626
Stearin	633
Margarin	635
Olein	635
Fabrikation der fetten Oele aus dem Pflanzenreiche	636
Reinigung der Samenöle	649
Nicht trocknende Samenöle	651
Olivenöl	654
Ricinusöl	667
Oenanthylſäure	670
Crotonöl	673
Feſte Oele (Palmöl ꝛc.)	676
Cocosnußöl	686
Laurin	687
Cacaobutter	690
Anamirtin	690
Thieriſche Fette	693
Talgarten	693
Stearinſäurekerzen	698

Seite

Butter 712
Die Beſtandtheile der Butter (Zuſatz) . . . 719
Wachs 727
Choleſterin 733
Ambraïn 736
Caſtorin 738

VIII. Kapitel. Von den Seifen 739
Baumölſodaſeife oder Marſeillerſeife . . . 745
Talgſeife 761
Harzſeife 764
Weiche Seifen 765
Verſchiedene Seifen 768
Toiletteſeifen 770
Seifenprobe und Zuſammenſetzung der Seifen . . 775

Handbuch der angewandten Chemie.

Sechſter Band.

Handbuch der angewandten Chemie.

Neuntes Buch.

Kapitel I.

Holzſubſtanzen und ihre Anwendungen.

In dieſem Kapitel iſt mit der Geſchichte der eigentlichen Holzfaſer die der andern Subſtanzen des Holzes, der vegetabiliſchen Gewebe und endlich die des Papiers vereinigt worden. Es werden daher alle Induſtrie-Zweige, welche auf der Benützung der Pflanzenfaſer ſelbſt beruhen, gemeinſchaftlich mit dem Pflanzenfaſerſtoff oder dem Zellgewebe, woraus der erſtere entſteht, betrachtet.

Zellſtoff. (Cellulose.)

Fourcroy, Système des conn. chimiques. — Rumford, Mémoire sur les bois et le charbon, 15. Schweigg. J. VIII, 160. — Thenard und Gay-Luſſac, Rech. phys. chim., II, 295. Gilb., Annal. XXXVII, 401. — Prout, Ann. de Chim. et de Phys. XXXVI, 371. Pogg. Annal. XII, 267. Berard, Lignine de la pulpe et des noyaux, mémoire sur la maturation des fruits, 32. — Dutrochet, Ann. des sciences naturelles. — Decandolle, Théorie élémentaire, 2. Aufl. 417. — Raspail, Journ. des sciences d'observation. II, 415. — Braconnot, Ann. de Chim. et de Phys. XII, 172. Schweigg. J. XXVII, 328. Gilberts Ann. LXIII, 347. — v. Mirbel, Bulletin des sciences chim., Feruſſac, X, 224. —

Guerin, Ann. de Chim. et de Phys. LI, 242. — Liebig, Peterſen und Schödler, Ann. d. Pharm. XVII. 139. — Ad. Brogniart, Ann. des sciences naturelles, Mai 1840. — Payen, Comptes rendus, Recueil des savants étrangers und Annal. des sciences naturelles, 1839 u. 1840.

3371. Die Pflanzenphyſiologie iſt ſeit einigen Jahren mit einer gewiſſen Zahl ſchöner und gründlicher Beobachtungen, die man hauptſächlich Herrn von Mirbel verdankt, bereichert worden. Dieſelben haben außer allen Zweifel geſetzt, daß die dem Anſchein nach ſo verſchiedenen Organe, welche von den Botanikern mit dem Namen Schläuche, Zellen, Gefäße, Röhren bezeichnet werden, alle aus einem und demſelben Urorgan, der eigentlichen Zelle, entſtehen.

Dieſe erſcheint zuerſt als ein in den Flüſſigkeiten des Vegetabils ſchwimmender oder an eine der Pflanzenmembrane anhängender Punkt, welcher ſich nach und nach ausdehnt und die Form eines Sackes annimmt, der ſich an die benachbarten Wände andrückt und mit ihnen in innigen Zuſammenhang tritt.

Wenn in einer Reihe ſolcher Bläschen eine freye Verbindung von einer Zelle zur andern ſich eröffnet, indem die Zwiſchenwände, welche die Berührungs-Oberflächen zweier benachbarter Zellen bildeten, aufbrechen, ſo entſteht ein wirkliches Gefäß.

Demnach ſollte, vom chemiſchen wie vom phyſiologiſchen Geſichtspunkt aus betrachtet, dieſe Membran, welche die Wände der Zellen und der Gefäße bildet, identiſch ſeyn. Um dieſe wichtige Thatſache außer Zweifel zu ſtellen, hat es noch einer langen Reihe von Unterſuchungen, die die Wiſſenſchaft Herrn Payen ſchuldet, bedurft.

In der That, wenn man ſich von der Bildung des Holzgewebes Rechenſchaft zu geben ſucht, ſo ſieht man bisweilen eine Zelle, welche durch den Druck der benachbarten Zellen die Geſtalt einer ſechsſeitigen Pyramide bekommt und welche mit einer Flüſſigkeit, in der einige Körnchen ſchwimmen, angefüllt iſt. In ihrem Innern erzeugt ſich durch die Entwicklung eines dieſer Körnchen bald eine neue Zelle; welche, indem ſie ſich vergrößert, ſich concentriſch an die erſte anſetzt; an dieſe reiht

ſich eine dritte, eine vierte u. ſ. f.; aber jede dieſer Zellen ſchließt einen Theil der umgebenden Flüſſigkeit zwiſchen ſeine eigenen Wände und die der vorhergehenden Zelle ein. Manchmal entwickelt ſich die neue Zelle durch Ausdehnung eines an der Wandung der ältern Zelle haftenden Körnchens und trennt ſo, indem ſie ſich vergrößert, zwei benachbarte Zellen.

Anderſeits tritt ſie an der Spitze einer Endzelle auf, und verurſacht durch ihre Entwicklung die Verlängerung des Organs, welchem ſie angehört.

Der Gang, welchem die Entwicklung des Holzgewebes folgt, iſt alſo nicht immer genau derſelbe, aber er beſteht doch immer in der Bildung von Zellen oder Membranen in Mitte einer Flüſſigkeit, welche aufgelöste Stoffe enthält, und wovon ein Theil nothwendigerweiſe im Gewebe ſelbſt eingeſchloſſen bleibt. Jedes vegetabiliſche Gewebe wird daher verſchiedene Stoffe, welche in der Flüſſigkeit, worin es entſtanden, aufgelöst waren, enthalten. Was den eigentlichen Stoff der Gewebe anbelangt, ſo iſt er immer derſelbe in allen bekannten Vegetabilien und in allen ihren Organen. Seiner Neigung wegen, Zellen zu bilden und in dieſer Form zu erſcheinen, hat man ihn **Zellſtoff** oder **Cellulose** genannt, womit wir ihn auch hier bezeichnen wollen.

3372. Der Zellſtoff iſt ein ternaires Produkt, gebildet aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff; er enthält ungefähr 45 Kohlenſtoff und 55 Waſſerſtoff und Sauerſtoff in dem Verhältniß wie im Waſſer. Wir werden bald ſehen, daß dieſe Zuſammenſetzung auch gerade die des Rohrzuckers, des Stärkmehls, des Dextrins und die des arabiſchen Gummi iſt. Wir werden ferner ſehen, daß durch einen einfachen Zuſatz von Waſſer, der Zellſtoff ſich in Traubenzucker umwandeln kann.

Dieſe Beziehungen ſind, wie man ſieht, voll von Intereſſe, allein, um ſie herzuſtellen und ſicher zu beobachten, muß der Zellſtoff frei von jeder Beimengung einer fremden Subſtanz ſtudirt werden.

Nun iſt aber der Zellſtoff, abgeſehen von den aufgelösten Stoffen, die er umgiebt, immer von einer ſtickſtoffhaltigen Subſtanz begleitet.

Dieſe Thatſache iſt allgemein und ebenſo conſtant als die Gegenwart und die Zuſammenſetzung des Zellſtoffes in jeder Zelle und jedem vegetabiliſchen Gebilde. Jene ſtickſtoffhaltige Subſtanz iſt flockig, auf Zuſatz einer wäſſerigen Jodauflöſung, welche den reinen Zellſtoff vollkommen ungefärbt läßt, färbt ſie ſich gelb und zieht ſich zuſammen.

Dieſe und eine andere, ebenfalls ſtickſtoffhaltige, aber in Auflöſung befindliche Subſtanz ſind in ſolchen Verhältniſſen in den Organen aller Vegetabilien ohne Ausnahme, ſelbſt jener, welche auf dem unfruchtbarſten Boden geſammelt werden, daß dieſe Organe, ſo jung als möglich ausgeſchnitten, getrocknet und der Analyſe unterworfen, 0,17 bis 0,19 Stickſtoff geben. In einem verſchloſſenen Gefäße geglüht, entwickeln ſie ammoniakaliſche Dämpfe, welche geröthetes Lakmus blau färben; der nicht darauf vorbereitete Chemiker könnte meinen, daß er es mit einer thieriſchen Subſtanz zu thun habe.

Dieſe Reſultate ſind leicht zu erlangen, wenn man ſehr friſch gebildete, zarte und weißliche Theile, wie die Spongiolen, Würzelchen, Eychen nicht befruchteter Blüthen, das geſammte Blüthen- und ſelbſt Blätter-Organ, aus der Mitte ſehr junger Knospen genommen, der Analyſe unterwirft, obſchon in allen dieſen ſich bildenden Organen der Zellſtoff und die von ihm aſſimilirbaren und nicht ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen ſchon vorhanden ſind.

Das Erſcheinen der ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen geht der Zellenbildung voraus; wenigſtens kann man, wenn in der Flüſſigkeit, in der das Cambium ſich zu organiſiren vorbereitet, noch keine Zelle ſichtbar iſt, unter dem Mikroskope ſchon ſtickſtoffhaltige, körnige und zuſammenziehbare Flocken erkennen; ferners koagulirt, wenn man die Temperatur bis 100° erhöhet, eine außerdem nicht ſichtbare ähnliche Subſtanz.

Dieß ſind die Reſultate, die man an den in den mehr oder weniger voluminöſen Eychen verſchiedener Pflanzen enthaltenen Flüſſigkeiten wahrnimmt; bemerkenswerth iſt ferner, daß in allen jenen Theilen des Pflanzen-Organismus, in denen das Leben ſeine größte Thätigkeit konzentrirt zu haben ſcheint,

die Subſtanzen von quaternärer Zuſammenſetzung ſich häufiger finden.

3373. Die Zuſammenſetzung der Membrane, welche die Pflanzenzellen und folglich die Baſis der ganzen Pflanzen-Organiſation bilden, giebt dem Chemiker einen leichten und deutlichen Unterſchied zwiſchen dieſer und der membranartigen Subſtanz der Thiere.

Die erſtere hat in der That immer eine Zuſammenſetzung, der die Formel $C^{24}H^{18}O^{9},H^{2}O$ entſpricht. Sie iſt alſo iſomeriſch mit dem Stärkmehl und in eine andere iſomeriſche Subſtanz, das Dextrin, überführbar. Von Eſſigſäure und vom Ammoniak, ſelbſt wenn ſie konzentrirt ſind, wird ſie nicht angegriffen; beim Erhitzen in verſchloſſenen Gefäßen liefert ſie immer Produkte von ſaurer Reaktion; beſitzt ſie einen ſtarken Aggregatzuſtand, ſo wird ſie von Natron- oder Kali-Lauge ſehr wenig angegriffen. Endlich hinterläßt ſie nach dem Rothglühen eine wenig oder gar nicht entformte Kohle.

Die Membrane des thieriſchen Organismus haben immer, und ſo rein ſie auch ſeyn mögen, eine quaternäre Zuſammenſetzung, von Ammoniak oder der Eſſigſäure werden ſie häufig, und vom Natron und Kali immer angegriffen; unter den Zerſetzungsprodukten im Feuer geben ſie ammoniakaliſche Produkte und hinterlaſſen eine ſehr aufgeblähte Kohle.

Dieſe entſcheidenden Eigenſchaften geſtatten alſo keine Verwechslung des Zellſtoffes und der thieriſchen Membrane.

Alle dieſe Bemerkungen ſind auch anwendbar, um die eigentliche Zelle und die ſtickſtoffhaltige Subſtanz, welche jener in der Entwicklung des Vegetabils vorhergeht, zu unterſcheiden.

3374. Aber außer dieſer ſtickſtoffhaltigen und jener aufgelösten und eingeſchloſſenen Subſtanz, wird der Zellſtoff in bejahrten Vegetabilien oft von mehreren Subſtanzen begleitet, die ſich in ſeinen Höhlungen abgeſetzt haben, wo ſie wahre Infruſtirungen bilden. Nichts iſt ſchwieriger, als davon den Zellſtoff zu trennen, was leicht erklärlich iſt, indem es ſich darum handelt, im Innern einer mikroskopiſchen Zelle eine im Allgemeinen wenig auflösliche Subſtanz anzugreifen, und daher die Schwierigkeit, ſie mechaniſch zu ſondern.

Daher rühren alle Fehler, die beim Studium desjenigen, was man Holzfaſer genannt hat, begangen worden ſind.

Bis zu Ende des letzten Jahrhunderts haben die Chemiker das reine Holz oder die Holzfaſer als eine Art Rückſtand, ohne Belang, von der Einwirkung der Auflöſungs-Mittel auf das Holz betrachtet.

Fourkroy hat zuerſt die Aufmerkſamkeit der Gelehrten und der Techniker auf die Holzfaſer gelenkt, nicht etwa dadurch, daß er ſeine Eigenſchaften und ſeine unmittelbare oder elementare Zuſammenſetzung erklärt hätte, ſondern weil er wenigſtens gezeigt hat, daß dieſer häufige Rückſtand aus einer organiſchen Subſtanz beſtehe, die in der Hitze zerſetzbar ſey, eine nicht entformte Kohle zurücklaſſe, Gaſe und eine Säure gebe, deren Identität mit der Eſſigſäure ſpäter Vauquelin bewieſen hat.

Die Holzfaſer wurde von nun an als ein unmittelbarer Beſtandtheil betrachtet, deſſen Menge ungefähr 0,96 vom Gewicht aller Hölzer beträgt.

Mit dieſer Subſtanz ſind eine große Zahl Unterſuchungen und Analyſen unternommen worden; bevor wir davon eine Zuſammenſtellung geben, wollen wir eine triftige Bemerkung machen: daß nämlich die meiſten dieſer Analyſen mit Hölzern gemacht wurden, die unter dem eigentlichen Holzgewebe holzige Inkruſtirungen enthielten, die reicher an Kohlenſtoff und Waſſerſtoff als jenes ſind. Im Gegentheil wurden die meiſten Eigenſchaften, die man der Holzfaſer zuſchreibt, an dem beinahe reinen Zellſtoff beobachtet: daraus erklären ſich die augenſcheinlichen Verſchiedenheiten in den Reſultaten ſehr geſchickter Experimentatoren hinlänglich.

Thenard, Gay-Luſſac und Prout haben die Holzſubſtanz von verſchiedener Abkunft, nachdem ſie die Sägeſpäne von den Holzarten oder Rinden mit Alkohol, Waſſer, einer Auflöſung von Kali in 12 Theilen Waſſer, mit verdünnter Salzſäure und endlich wieder mit reinem Waſſer in der Kochhitze behandelt hatten, analyſirt und ſind zu folgenden Reſultaten gelangt, welche in der That die Zuſammenſetzung der aus Gewebe und holzigen Inkruſtirungen beſtehenden Hölzer ausdrücken.

Nach Gay=Luſſac und Thenard:

	Kohlenſtoff.	Waſſer.
Buchenholz	51,45	48,55
Eichenholz.	52,55	47,45
Buchenrinde	52,22	47,78
Eichenrinde	51,34	49,66
Vogelbeerbaumholz . .	55,0	45,0

Nach Dr. Prout:

Buxbaumholzfaſer . .	50,0	50,0
Weidenholzfaſer . . .	49,8	50,2

Die Analyſen von Thenard und Gay=Luſſac gaben einen kleinen Ueberſchuß von Waſſerſtoff, welcher in der Zuſammenſetzung aller Hölzer wirklich vorhanden iſt, wovon man ſich aber keine Rechenſchaft gab, weil man ihn einer Unvollkommenheit der Analyſe zuſchrieb.

Die Analyſe der Birkenrindenfaſer hat folgende von den vorhergehenden wohl verſchiedene Zahlen gegeben:

Kohlenſtoff	62	} = 100
Waſſer	35,12	
Ueberſchüſſigen Waſſerſtoff . .	2,88	

Es wäre möglich, daß der in der Birken= und Tannenholzfaſer gefundene Waſſerſtoff=Ueberſchuß von einigen dazwiſchen gelagerten harzigen Körpern käme, woran eine nicht hinlängliche Reinigungsmethode Schuld wäre.

Dieſe letztere Hypotheſe, zu welcher ſich Peterſen und Schödler bekannten, beſtimmte ſie, wirkſamere Mittel zur Ausziehung der Holzfaſer im reinen Zuſtande aufzuſuchen, *) und, was bemerkenswerth iſt, es gelang ihnen in der That, ein Produkt von gleichförmiger Zuſammenſetzung zu erhalten, indem ihnen die Analyſe für alle Proben 49 Kohlenſtoff und 51 Waſſerſtoff und Sauerſtoff gab. Gleichwohl waren die analyſirten Produkte doch noch zuſammengeſetzt, und die Iden=

---

*) Davon ſteht aber in der Originalabhandlung nichts; im Gegentheil wird darin ausdrücklich geſagt, daß jede Holzart in dem Zuſtande, wie ſie aus dem Walde kommt, analyſirt wurde, weil es ſich nicht darum handelte, ein Reſultat von rein wiſſenſchaftlichem Intereſſe zu gewinnen, ſondern einen Anhaltspunkt für die Schätzung des Brennwerthes. Der Ueberſ.

tität der Zuſammenſetzung rührte von einem reinen Spiel des Zufalls her.

3375. Payen hat gezeigt, daß jede Pflanze, von den untern Klaſſen der Kryptogamen bis zu den höchſten Familien aus der Gruppe der Phanerogamen, ſobald ihre Organiſation für unſere Augen hinreichend wahrnehmbar iſt, aus abgerundeten oder verlängerten Zellen beſteht, die in ihrer äußern Geſtalt vielfältig wechſeln können, deren feſter, zuſammenhängender, membranartiger Theil aber bei der Analyſe immer dieſelbe chemiſche Zuſammenſetzung giebt; ſie wird in 100 Theilen ausgedrückt durch

44,8	Kohlenſtoff
6,2	Waſſerſtoff
49,0	Sauerſtoff
100,0	Zellſtoff.

Der Zellſtoff iſt weiß, feſt, durchſcheinend, unlöslich in kaltem Waſſer, Alkohol, Aether und den Oelen, ſein ſpezifiſches Gewicht iſt 1,525; je nachdem er einen ſtärkern oder geringern Aggregatzuſtand beſitzt, kann er auch der Einwirkung des kochenden Waſſers und andern noch energiſcheren Auflöſungsmitteln mehr oder minder lange widerſtehen.

Wird auf dieſe Weiſe, ohne eine andere Veränderung, ſein Aggregatzuſtand verändert, ſo bekommt er die Eigenſchaften und die elementare Zuſammenſetzung des Dextrin.

Concentrirte Schwefelſäure und Phosphorſäure greifen den Zellſtoff in der Kälte an und heben ſeinen Aggregatzuſtand auf, ohne ihn zu färben; er wird alsdann in Waſſer auflöslich und daraus durch Alkohol fällbar.

Kaltes wie heißes Aetz-Kali und Natron bewirken ein analoges Reſultat, indem ſie ihn zuerſt aufblähen, aber ſie löſen den Zellſtoff, wenn er eine ſtarke Cohäſion beſitzt, nur ſehr langſam und oberflächlich auf: auf dieſe Art ſieht man das Bleichen der Gewebe von Hanf, Leinen, Wolle, und die Zubereitung der Batiſte durch kauſtiſche Laugen vornehmen.

Sehr verdünnte Schwefelſäure, Phosphorſäure, Salzſäure, Salpeterſäure, ſo wie die vegetabiliſchen Säuren greifen ihn nicht merklich an.

Concentrirte und kochende Eſſigſäure verändert ihn gleichfalls nicht.

Sehr concentrirte Salpeterſäure wirkt in der Kälte auf den Zellſtoff und erzeugt zuerſt Dextrin, hierauf Xyloïdin, welches durch Waſſer gefällt wird. Läßt man die Reaktion fortdauern, ohne die Flüſſigkeit zu verdünnen, ſo entſtehen allmählig neue Produkte. Wir werden ſpäter beim Stärkmehl darauf zurückkommen.

Die Einwirkung des Chlors und ſtarker Auflöſungen von Chlorkalk, Chlorkali und Chlornatron, iſt, wenn ſie durch Wärme unterſtützt wird, ſehr ſchnell; ſie zerſtören den Zellſtoff, indem ſie ſeinem Kohlenſtoff Sauerſtoff liefern, und Kohlenſäure erzeugen; es iſt dieß eine wirkliche Verbrennung.

Eine wäſſerige Jodlöſung iſt ohne ſcheinbare Wirkung auf ſtark cohärenten Zellſtoff. Auf dem der Gewebe gewiſſer kryptogamiſcher Pflanzen entwickelt ſie eine violette Farbe. Trocknes Jod desorganiſirt und verbrennt bey einer Temperatur von 150° den Zellſtoff mit Beyhülfe des in dieſem enthaltenen Waſſers. Die Subſtanz kann ſo gänzlich in Waſſer, Kohlenſäure und Kohle verändert werden.

3376. Wir haben geſagt, daß die chemiſche Zuſammenſetzung des Zellſtoffs immer identiſch dieſelbe ſey; allein die Eigenſchaften, welche von ſeinem Aggregatzuſtande bedingt ſind, bieten ſehr bemerkenswerthe Verſchiedenheiten dar.

Man kann als Beyſpiel von ſchwach aggregirten vegetabiliſchen Membranen den größten Theil des Gewebes mehrerer Flechten, namentlich des isländiſchen Mooſes anführen; die dicken Zellen dieſer Flechte blähen ſich in reinem kochendem Waſſer auf; ihr Aggregatzuſtand wird aufgehoben, indem ſie ſich zu einer Art ſchleimiger Auflöſung vertheilen; dieſe Flüſſigkeit geſteht, wenn ſie nicht zu ſehr verdünnt iſt, beim Erkalten zu einer nährenden Gallerte, welche durch Jod violett gefärbt wird. Dieſes Reagens erzeugt dieſelbe Färbung auf den Membranen der Flechte und auf denen der Keimkörner mehrerer Pilze. Wir werden ſpäter andere chemiſche Charaktere kennen lernen, welche den Uebergang der phyſiſchen Conſtitution des Zellſtoffs in die des Stärkmehls darthun.

Im Gegentheil kann die größte Zahl der ſelbſt friſch gebildeten Gewebe phanerogamiſcher Pflanzen dem kochenden Waſſer widerſtehen; aber die Auflöſungen kauſtiſcher Alkalien blähen ihre Membrane auf und heben in der Wärme ihren Aggregatzuſtand auf.

Die Gewebe, deren Cohäſion während der Dauer der Vegetation zugenommen hat, widerſtehen den concentrirten Auflöſungen kauſtiſcher Alkalien und eine Zeit lang auch dem Chlor. Wir werden ſehen, daß dieſe doppelte Eigenſchaft erlaubt hat, die Zellen der Algen, Pilze, Characeen, die ſpinnbaren Faſern des Hanfes, Leins, das Holzgewebe der Coniferen und ſelbſt den am häufigſten inkruſtirten Zellſtoff mehrerer ſehr harter und holziger Stämme im reinen Zuſtand zu iſoliren.

In den verſchiedenen natürlichen Zuſtänden, welche der Zellſtoff annimmt, beſitzt er alſo verſchiedene Cohäſionsgrade, von den widerſtehenden Faſern holziger und ſpinnbarer Pflanzen bis zu den ſehr jungen oder jenen Membranen, die in mehreren kryptogamiſchen Geweben gebildet ſind und deren Aggregatzuſtand ſo ſchwach iſt, daß er ſich vielſeitig jenem nähert, der die ſtärkmehlartige Subſtanz charakteriſirt.

Dieſer ſchwache Aggregatzuſtand des Zellſtoffes, der ſich in jener Subſtanz bemerklich macht, die allmählig die Zellenwände der Keimhülle der Datteln, der von Phytelephas etc. verdickte, erleichtert ſeine Auflöſung während der Vegetation; er geht alsdann in Dextrin über und dieſes liefert der Vegetation iſomeriſche Subſtanzen, welche ſie aus den verlaſſenen Geweben bringt, um daraus die jungen Membrane neuer Gewebe zu bilden.

3377. Man kann dergleichen Umwandlungen künſtlich bewerkſtelligen, nicht nur, indem man auf die ſchwach aggregirten Membrane, welche kochendes Waſſer angreift und in eine iſomeriſche auflösliche, zwiſchen Dextrin und Amylum ſtehende Subſtanz verwandelt, ſondern auch auf ſtark aggregirten Zellſtoff wirkt; im letztern Falle muß man ein energiſches Agens anwenden, z. B. die Schwefelſäure, wie Braconnot in ſeiner ſchönen Unterſuchung über die Umwandlung

der Holzfaſer in Dextrin und Zucker vor langer Zeit gezeigt hat.

Man zerreibt in der Kälte in einer Reibſchale 100 Theile Charpie mit 140 Theilen concentrirter Schwefelſäure, die man, um eine Temperatur-Erhöhung zu vermeiden, tropfenweiſe zufügt. Man reibt, bis das Gemeng eine gummiartige Maſſe bildet; hierauf verdünnt man mit Waſſer, ſättiget die Schwefelſäure mit Kreide oder Baryt, concentrirt die Flüſſigkeit, welche die gummiartige Subſtanz enthält, die man dann mit Alkohol präzipitirt und auswaſcht. Das Produkt löst man wieder in Waſſer auf und filtrirt. Die klare Flüſſigkeit enthält das von den veränderten Membranen herſtammende Dextrin, welches dieſelbe elementare Zuſammenſetzung beſitzt, wie der Zellſtoff, auf die Polariſationsebene des Lichtes das nämliche Rotationsvermögen nach Rechts äußert, wie Dextrin aus Stärke, und wie dieſes die Eigenſchaft hat, mit Baſen Verbindungeu einzugehen und ſich unter denſelben vereinigten Einflüſſen der Schwefelſäure und der Wärme in Traubenzucker oder **Glucose** umzubilden.

Concentrirte Salpeterſäure ändert den Zellſtoff in der Kälte auch in Dextrin um, aber dieſes verbindet ſich mit einem Aequivalent Salpeterſäure, welche Verbindung durch Waſſer präzipitirt wird; ſie ſtellt das Xyloïdin dar, welches Pelouze ſtudirt hat, und worauf wir beim Stärkmehl, welches gewöhnlich zu ſeiner Bereitung dient, zurückkommen werden.

3378. Die Anwendungen des Zellſtoffes in der Induſtrie ſind zahlreich und wichtig. Und in der That bildet der Zellſtoff die nützliche Subſtanz der vegetabiliſchen Faſern, des Hanfes, Leins, des **Phormium tenax**, der **Agave**, des Piſang, der Neſſel, Baumwolle und anderer Subſtanzen, die vorzüglich in der Spinnerei, Weberei, Papier- und Pappe-Fabrikation angewendet werden. Der Zellſtoff macht das Haupt-Gebilde aller Hölzer aus, ſelbſt derjenigen, welche ihre Härte amorphen Concretionen verdanken; er kann für ſich allein ſchon, in dichten Geweben mit ſehr dicken Membranen, eine ſolche Cohäſion erlangen, daß die Subſtanz einer der des Elfenbeins ähnlichen Politur fähig iſt. Dieſe Bedingungen finden ſich in der Keimhülle der Früchte von **Phytelephas**

vereiniget, die man zu Stockknöpfen ſchneiden und poliren kann, eine neue Anwendung, welche bei uns die Einfuhr einer großen Zahl ſolcher Früchte veranlaßt.

Wenn man ein Stück Leinwand oder ein Blatt Papier einige Minuten in Salpeterſäure von 1,4 ſpez. Gew., hierauf in Waſſer taucht, ſo bleibt das auf Koſten eines Theils der vegetabiliſchen Faſer gebildete Xyloïdin darin zurück und macht das Papier und die Leinwand undurchdringlich für Feuchtigkeit und viel verbrennlicher, welche Eigenſchaften Pelouze auf die Idee leiteten, ſolche Hüllen zur Bereitung der Patronen für die Artillerie anzuwenden.

3379. Nach allem dieſem iſt es klar, daß die beſſere Art, ſich den Zellſtoff zu verſchaffen darin beſteht, ganz einfach alte Leinwand, Baumwolle, das Mark von Aeschynomene paludosa, vom Hollunder, ꝛc. zu nehmen. Alle dieſe Subſtanzen und das Papier ſelbſt bieten einen reinen oder leicht zu reinigenden Zellſtoff dar. Aber eine Zahl von Umſtänden kann die Gewinnung des Zellſtoffes aus zuſammengeſetzteren Subſtanzen, die ihn enthalten, intereſſant oder wichtig machen. Deßhalb glaubten wir hier die Verfahrungsweiſen, welche den reinen Zellſtoff in allen Varietäten des vegetabiliſchen Gewebes auffinden ließen, mit allen praktiſchen Einzelnheiten mittheilen zu müſſen.

Die Schwierigkeiten, die ſich der Gewinnung des reinen membranartigen Gewebes aus den Vegetabilien entgegenſtellen, beſtehen in der Gegenwart mehrerer unmittelbaren Beſtandtheile, die, weil ſie gegen die Auflöſungsmittel einen eigenen Widerſtand leiſten, indem ſie durch die zellige Einhüllung geſchützt ſind und an die membranartigen Wände adhäriren, ſchwierig anzugreifen ſind.

In mehreren Kryptogamen beſtehen dieſe unmittelbaren Beſtandtheile aus fetten Körpern oder Farbeſtoffen, reich an Kohlenſtoff und Waſſerſtoff; nicht anders iſt es in Bezug auf die krautartigen Theile und im allgemeinen auf die Blätter der phanerogamiſchen Gewächſe, woher ſich der in ſolchen unvollſtändig gereinigten Geweben gefundene Ueberſchuß von Kohlenſtoff und Waſſerſtoff erklärt. Aus ähnlichen Urſachen iſt die Berechnung derſelben Elemente in den Analyſen des

Holzgewebes zu hoch ausgefallen, denn die für gereinigte Zellen oder vegetabiliſche Membrane gehaltene Faſer ſchloß noch einen Theil der obengenannten Subſtanzen ein und außerdem *noch die* aus drey unmittelbaren Beſtandtheilen zuſammengeſetzten Inkruſtationen, reicher an Kohlenſtoff und Waſſerſtoff als der Zellſtoff.

Nach dem, was wir ſo eben geſagt haben, wird man begreifen, daß diejenigen Gewebe, welche durch die Umſtände ihrer Bildung in den Pflanzen am wenigſten fette Körper und Inkruſtirungen ſecernirt haben, auch am leichteſten zu reinigen ſind: dahin gehören die wolligen Hüllen mehrerer *Samen*, z. B. diejenigen, welche die gewöhnliche Baumwolle ausmachen, das Hollunderbaum-Mark, das Mark von **Aeschynomene paludosa**, aus welchem man jene weißen, leichten preßbaren Blätter ausſchneidet, die in Frankreich unter dem uneigentlichen Namen R e i s p a p i e r eingeführt werden; dahin gehört ferners das Gewebe der Dattel-Keimhülle (Dattelkerne genannt), das innere Gewebe des Stammes von **Herminiera** (Bilor der Neger vom Senegal) und das des weißen innern *Theils* der Blätter der **Agave americana etc.**

Der Zellſtoff dieſer verſchiedenen Pflanzentheile wird durch Behandlung mit Kali, Chlor, Eſſigſäure und durch gehöriges Auswaſchen rein erhalten.

Die zertheilte Subſtanz wird zuerſt mit kaltem, dann mit warmem Waſſer gewaſchen. Hierauf wird ſie bei einer Temperatur von 80 bis 100° mit einer Auflöſung von $\frac{1}{10}$ Aetz-Natron oder Aetzkali zwei Stunden lang in Berührung gelaſſen, alsdann läßt man die Flüſſigkeit abtropfen und waſcht und preßt mehrere Male aus. Nach dieſem ſetzt man ſie in Waſſer einem Chlor-Strom aus und waſcht wieder. Nachher wird ſie in der Wärme mit einer Auflöſung von $\frac{1}{60}$ Natron oder Kali behandelt, mit reinem Waſſer und mit Eſſigſäure gewaſchen. Mit kochendem Waſſer, Aether und Alkohol erſchöpft, endlich im luftleeren Raume bei 100° getrocknet, beſitzt ſie die Eigenſchaften und die chemiſche Zuſammenſetzung des Zellſtoffs.

Die Reinigung wird leichter ſeyn, wenn man Gewebe *von* jüngerer Bildung anwendet, welche in ihren Bläschen,

ſo zu ſagen, nichts als die Subſtanzen einſchließen, welche ihre Bildung veranlaßt haben. Dahin gehören die jungen Gewebe, die man in den Spongiolen der Würzelchen aller Pflanzen findet, diejenigen, welche die noch weißlichen Blätter- oder Blüthen-Organe bilden, wie man ſie in der Mitte noch nicht geöffneter Knospen, in den Eychen noch nicht befruchteter oder friſch befruchteter Blüthen antrifft, endlich das ſehr raſch entwickelte fleiſchige Gebilde gewiſſer Früchte und ſelbſt dasjenige, welches ſich in dem Zeitpunkt in den Säften zeigt, wenn dieſe beinahe im Entſtehungs-Moment der Organiſation ſich ergießen.

Die Reinigung des zuvor in einem Mörſer zerquetſchten Zellſtoffes aller dieſer jungen Organe geſchieht wie die des Holzes mit Alkalien und Chlor, die man aber fünfmal ſchwächer und kalt anwendet. Nur iſt es zweckmäßig ihn in eine Glasröhre ſtark einzudrücken, hierauf den ſo erhaltenen vollen Cylinder zu trocknen, damit der Zellſtoff durch Raums-Verminderung konſistent werde und mit Hülfe einer Feile leicht zertheilt werden könne, denn die Zähigkeit der membranartigen Subſtanz erhält ſich nach allen dieſen Waſchungen ſo ſehr, daß es unmöglich wäre, ſie durch Stoßen zu zerkleinern.

Auch der Zellſtoff des isländiſchen Mooſes kann leicht ausgezogen werden, denn es iſt hinreichend, die gepulverte Subſtanz nach und nach mit Waſſer, Ammoniak, Eſſigſäure, Alkohol und Aether ſo lange auszuziehen, bis ſie dieſen Auflöſungs-Mitteln nichts mehr abgiebt, um ſie ſo herzuſtellen, daß ſie die Verhältniſſe von Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff gebe, welche den Zellſtoff bilden; freylich hält ſie noch Inulin zurück, welches aber mit dem Zellſtoff iſomeriſch iſt, und wir werden, wenn wir ſeine Eigenſchaften mit denen des Stärkmehls vergleichen, angeben, wie man es entfernen kann.

3380. Alle vegetabiliſchen Theile, welche reichlich fette Subſtanzen, oft in Begleitung des grünen Farbeſtoffes ſecernirt haben, bieten viele Schwierigkeiten dar, wenn man daraus reinen Zellſtoff bekommen will, und in dieſer Beziehung erfordern mehrere Conſerven eine analoge Behandlung, wie die iſt, welcher man die Blätter phanerogamiſcher Gewächſe unterwerfen muß.

Eine beſondere Schwierigkeit bietet bei den Conſerven

die leichte Veränderlichkeit ihrer Membrane dar. Dieß iſt der Fall, wenn man die Reinigung mit kauſtiſchen Alkalien vornehmen will, wo ſich die äußere Membran auflöst, ohne die inneren grünlichen Subſtanzen, welche in den langen, nach Innen verſetzten Zellen eingeſchloſſen bleiben. Um dieſe Schwierigkeit zu vermeiden, ſtopft man die blos mit Natron-Löſung getränkte rohe Subſtanz ſtark in eine Röhre ein; getrocknet und mit der Feile zerkleinert werden alsdann ihre beiden Zellen aufgeſchloſſen. Nachherige zweymal wiederholte Behandlungen mit verdünnten Auflöſungen von Natron, Chlor, Salzſäure, hierauf mit Alkohol und Aether hinterlaſſen den noch membranartigen Zellſtoff beſtimmt rein, mit ſeinen Eigenſchaften und ſeiner normalen Zuſammenſetzung.

Die häufigen, gewöhnlich waſſergrün gefärbten Sekretionen, welche die Blätter enthalten, machen auch die Reinigung ihres Gewebes ſehr langwierig und ſchwierig; man kürzt viel ab, wenn man die friſch geſammelten Blätter zerſtoßt, und unter einer ſtarken Preſſe mehrmals auspreßt, nachdem man ſie jedesmal in warmem Waſſer vertheilt und die Flüſſigkeit abfließen gelaſſen hat. Zweymalige darauf folgende Behandlungen mit Kalilauge von 0,12, verdünnter Salzſäure, Chlor, Waſſer, Alkohol und Aether reichen hin, um die Membrane in reinen Zuſtand zu bringen.

Ein ſehr einfaches Mittel, die Reinigung des Zellſtoffs der Blätter und krautartigen Stengel der Pflanzen zu erleichtern, beſteht darin, daß man dieſe Subſtanzen vorläufig der Verdauung der Wiederkäuer überläßt. In der That, wenn man auf dieſelbe Art wie die Blätter, die Exkremente von Kühen, welchen grünes Futter gegeben wird, behandelt, ſo erhält man, ohne daß man die Einwirkung der Auflöſungsmittel zweimal zu wiederholen braucht, die organiſche Subſtanz weiß und rein und in einem Zuſtande, der noch unter dem Mikroskop die Einzelnheiten der Organiſation iſolirter oder aufgerollter Gefäße erkennen läßt.

3381. Handelt es ſich endlich um die Darſtellung des Zellſtoffes aus Holz, ſo kann die zur Aufſchließung der meiſten holzigen Zellen nothwendige mechaniſche Zertheilung dadurch bewerkſtelliget werden, daß man zuerſt das Holz mit

einer Feile pulvert, hierauf das erhaltene Pulver mit Waſſer auf einer Porphyr- oder Granit-Tafel mit dem Läufer anreibt.

Die breiige Maſſe verdünnt man mit der vier- oder fünffachen Gewichtsmenge einer Auflöſung von $\frac{1}{10}$ Aetznatron oder Aetzkali und erwärmt ſie im Oelbade; man läßt zur Trockne verdampfen, indem man die Temperatur am Kochpunkt der Flüſſigkeit erhält, aber man vermeidet, am Ende ſo ſtark zu erhitzen, daß eine Entwicklung von Waſſerſtoff ſtatt finden könnte.

Man erſchöpft mit kochendem Waſſer, behandelt mit Chlor oder Chlorkalklöſung, waſcht mit verdünnter Salzſäure, hierauf wiederholt man dieſes Verfahren nocheinmal oder ſelbſt zweimal, wenn das Holz ſtark inkruſtirt iſt. Bei den meiſten Holzarten kann man die Einwirkung des Chlors umgehen, aber um die vegetabiliſche Faſer des Holzes der Coniferen auszuziehen, iſt dieſes Agens unumgänglich nothwendig.

Die Membrane dieſer Holzarten bieten außerdem mehrere bemerkenswerthe beſondere Umſtände dar; ſo die ſtickſtoffhaltige Subſtanz, welche in ihre Dicke eindringt und ſie auf Zuſatz von Jod dottergelb färbt. Dieſe Subſtanz widerſteht der Kalilauge ſelbſt nach dreyen Behandlungen und kann erſt nach der Einwirkung des Chlors leicht entfernt werden.

Man kann übrigens die vollſtändigere Reinigung aller Membrane durch Chlor begreifen, wenn man annimmt, daß daſſelbe die oberflächliche Schichte oder die ſchwächer aggregirten Theile der Subſtanz ſelbſt angreift, daß ſie folglich die Adhärenz jedes fremden Körpers aufhebt und die freye Berührung der übrigen Auflöſungsmittel erleichtert.

Holzige Inkruſtirungen. (Payen.)

3382. In den verlängerten Zellen der holzigen Gewebe ſetzt ſich eine harte, ſpröde, amorphe Subſtanz in mehr oder minder dicken und unregelmäßigen Schichten ab, und bildet jenen Theil des Holzes, der, reichlicher im Kern als im Splint, ſeine Härte und Dichte vermehrt. Oft gelb, braun oder röthlich in verſchiedenen Abſtufungen gefärbt findet ſie ſich häu-

ſiger in den ſogenannten grauen, braunen, ſchweren und harten Hölzern, als in den weißen, leichten und weichen.

Reicher an Kohlenſtoff und Waſſerſtoff als der Zellſtoff, giebt ſie bei der Deſtillation mehr Eſſigſäure, ungefähr in dem Verhältniß von 10 zu 15. In Betracht des Kohlenſtoff- und Waſſerſtoff-Ueberſchuſſes entwickelt ſie beim Verbrennen mehr Wärme. Ihre Zuſammenſetzung variirt in den verſchiedenen Hölzern und Holzſubſtanzen in der That zwiſchen 0,52 und 0,54 Kohlenſtoff, 0,062 und 0,065 Waſſerſtoff, 0,395 und 0,408 Sauerſtoff.

Die beobachteten Verſchiedenheiten in der elementaren Zuſammenſetzung der Holz-Inkruſtirungen rühren hauptſächlich von den veränderlichen Verhältniſſen der drey Subſtanzen, die ſich darin vereiniget finden, her. Die am meiſten inkruſtirten Pflanzentheile ſind übrigens diejenigen, in welchen die Lebensthätigkeit am meiſten geſchwächt, wo nicht ganz erloſchen erſcheint; es ſind auch diejenigen, bei welchen das Verhältniß des Stickſtoffes am wenigſten beträgt; endlich diejenigen, bei welchen nach den neueſten Erfahrungen von Dutrochet die Eigenwärme unmerklich iſt.

Man kann die inkruſtirende Subſtanz der Hölzer ausziehen, indem man dieſe ſo viel als möglich zertheilt: 1) wenn man ſie mit einer Feile in einer auf der Richtung der Faſern beinahe ſenkrecht liegenden Ebene verkleinert, 2) durch ſtarkes Zerreiben mit einem Läufer auf einer Porphyr- oder Granit-Tafel mit Beihülfe von Waſſer.

Der ſo erhaltene Brey wird nach und nach kalt mit Waſſer, mit verdünnter Kalilauge, Salzſäure, Alkohol und Aether gewaſchen. Nachdem man ihn getrocknet hat, vertheilt man ihn in der ungefähr zehnfachen Gewichtsmenge einer Auflöſung von $\frac{1}{10}$ Natron; man läßt das Gemenge im Oelbade beinahe zur Trockne einkochen, ohne die Hitze ſo weit zu treiben, daß ſich Waſſerſtoffgas entwickle. Man verdünnt mit Waſſer, filtrirt und präzipitirt aus der Auflöſung, indem man alles Alkali mit Salzſäure ſättiget. Der mehr oder minder häufige Niederſchlag iſt fahlgelb oder braun gefärbt, oder er erſcheint auch graulichweiß, je nach der Natur des angewandten Holzes. Er enthält drey verſchiedene Subſtanzen. Man ſüßt ihn

mit reinem Waſſer aus, läßt abtropfen, hierauf vertheilt man ihn in waſſerfreiem oder ſehr ſtarkem Alkohol, man filtrirt und ſüßt den Abſatz aus; die vereinigten und abgedampften alkoholiſchen Löſungen hinterlaſſen die erſtere Subſtanz in Form einer braunen, in Alkohol löslichen Materie, die man bis zum Erſchöpfen mit Aether reinigen muß.

Den in Alkohol unlöslichen Rückſtand behandelt man ebenſo mit Aether; die ätheriſchen Löſungen hinterlaſſen beim Verdunſten des Aethers in der Kälte einen braunen Rückſtand, welcher die in Aether lösliche Subſtanz darſtellt. Man reiniget ſie durch nochmaliges Auflöſen in kaltem Aether, Filtriren und Abdampfen zur Trockne.

Was endlich vom Rückſtand nach Anwendung des Alkohols und Aethers zurückbleibt, ſtellt die dritte Subſtanz dar. Sie iſt unauflöslich in Waſſer, Alkohol und Aether. Gewöhnlich iſt ſie graulich, und weniger reich an Kohlenſtoff als die beiden andern.

Die Verhältniſſe dieſer drey Subſtanzen variiren in den Inkruſtirungen der verſchiedenen Hölzer. Die Beziehungen zwiſchen den Inkruſtirungen und dem Zellſtoff ſind gleichfalls veränderlich. Die elementare Zuſammenſetzung dieſer vier Subſtanzen und ihre ſpeziellen Eigenſchaften, welche in folgender Tabelle aufgeführt ſind, erklären die von den Chemikern an der Holzfaſer von verſchiedenem Urſprung beobachteten Differenzen hinlänglich, indem ſie bei einer unvollkommenen Reinigung oft wechſelnde Gemenge von vier Subſtanzen hatten, während ein anderesmal wieder die Holzfaſer beinahe nur aus reinem Zellſtoff beſtand.

Unmittelbare Beſtandtheile, aus welchen das mit ſchwachen Auflöſungsmitteln gewaſchene Holz beſteht.

Zuſammenſetzung:	Weißer Zellſtoff.	Grauliche Subſtanz, unlöslich in Waſſer, Alkohol und Aether.	Braune Subſtanz, löslich in Alkohol, unlöslich in Aether.	Fahlgelbe Subſtanz, löslich in Aether, Alkohol und reinem Waſſer.
Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	44,8 6,2 } 100 49	48 6 } 100 46	51,5 6,5 } 100 42	68.53 7,04 } 100 24.43
Wirkung der Reagentien.				
1) Schwefelſäure v 66°	Auflöſung und Umwandlung in Dextrin ohne Färbung.	Auflöſung mit dunkelbraun violetter Farbe.	Orangebraune Auflöſung.	Dunkle fahlgelbe Auflöſung.
Zuſatz von Waſſer.	Verdünnung ohne Färbung	Niederſchlag ſchwarzer Flocken.	Niederſchlag ſehr voluminöſer brauner Flocken.	Niederſchlag.
2) Salzſäure.	Farbloſe Auflöſung.	Braune Färbung.	Braune Färbung.	Schwarze Färbung.
Zuſatz von Waſſer.	Farbloſe Verdünnung.	Flockiger, fahlgelber Niederſchlag.	Flockiger, brauner Niederſchlag.	Schwarzer Niederſchlag.
3) Chlor.	In d. Kälte wenig angegriffen.	Wird aufgelöst und gebleicht.	Wird aufgelöst u. gelb gefärbt	Wird nicht aufgelöst.
„ warm.	In der Wärme in Waſſer u. Kohlenſäure umgewandelt.	. . . .	. . . .	. . . .
4) Waſſer bei 100°.	Wird je nach der Cohäſion mehr od. minder aufgebläht.	Ohne Einwirkung.	Ohne Einwirkung.	Auflöſung u. theilweiſe Wiederausſcheidung beim Erkalten oder Eindampfen.*)
5) Ammoniak.	Ohne Einwirkung.	Wird nicht merklich aufgelöst.	Reichliche Auflöſung, durch Schwefelſäure in gelben Flocken fällbar.	Gänzliche Auflöſung.
6) Salpeterſäure.	Umwandlung in Dextrin, Xyloïdin, ꝛc.	. . . .		
7) Eſſigſäure.	Ohne Einwirkung.	Wird nicht merklich aufgelöst.	Vollſtändige Auflöſung. Waſſer präzipitirt die Auflöſung.	Vollſtändige Auflöſung.

*) Schwefelſäure, Salzſäure und Oxalſäure präzipitiren daraus die Subſtanz mit fahlgelber Farbe (in Form von mikroskopiſchen Kügelchen), Salpeterſäure und Eſſigſäure machen ſie auflöslicher.

Die von Payen gemachten unmittelbaren und Elementar-Analyſen des Eichen-, Buchen-, Acacien-Holzes, des Holzes von Ailanthus glandulosa, der Holzſubſtanz der Mandelſchalen und der ſteinigen Inkruſtirungen der Birnen können keinen Zweifel laſſen, weder über die Exiſtenz der organiſchen inkruſtirenden Subſtanz, noch über die Gegenwart von wenigſtens drey Subſtanzen, woraus jene zuſammengeſetzt iſt. *) Die vorhergehenden Angaben und die noch vollſtändigeren Mittheilungen über den Zellſtoff werden vielleicht zu Erklärung bekannter, die Induſtrie intereſſirender Erſcheinungen hinreichen; aber das weitere Studium der holzigen Inkruſtirungen und der Verbindungen, welche ihre nähern Beſtandtheile bilden können, wird der Wiſſenſchaft ohne Zweifel bald einige neue Ergebniſſe bringen.

Bleichen der Zeuge.

3383. Die mit vegetabiliſchen Faſern erzeugten Zeuge oder Garne ſind immer aus Zellſtoff, wo nicht reinem, doch wenigſtens ſehr geeignetem, es zu werden, gebildet. Auch die Gewebe von Hanf, Flachs, Baumwolle, Phormium tenax beſtehen, nachdem ſie den Operationen, welche ſie zum Verbrauch geeignet machen, unterworfen worden, aus beinahe reinem Zellſtoff. Die Kunſt, dieſe aus Zellſtoff gebildeten Gewebe zu bleichen, beſteht wirklich darin, den Zellſtoff ſo viel als möglich von allen fremden Subſtanzen zu entblößen, ohne die Textur zu verändern und ohne der Dauerhaftigkeit ſeiner eigenen Membrane zu ſchaden.

Die Kunſt, dieſe Stoffe zu bleichen, ſtammt natürlich von dem Verfahren ab, welches man zur Säuberung von angewandten Stoffen ſolcher Art in Ausübung gebracht hat; man hat wahrgenommen, daß ſie nach mehrmaligem Waſchen unter dem Einfluß des Bäuchens mit Alkalien und des Trocknens an der Luft und der Sonne ſich bleichten. Daraus entſprang die Idee, beim Bleichen der Zeuge die Wirkung alkaliſcher Laugen und die des Ausſetzens an feuchte Luft und Sonnenlicht auf

*) Einige in den Eigenſchaften und Analyſen der Subſtanzen mit 48 und 68,5 Kohlenſtoff beobachtete Differenzen laſſen vermuthen, daß ſie noch weiter getrennt werden könnten.

einer Wieſe zu vereinigen. Es iſt dieß das alte, noch in vielen Ländern übliche Bleichverfahren.

Die Entdeckung des Chlors hat dieſen Induſtriezweig weſentlich geändert. Berthollet hat, indem er die Eigenſchaften dieſes Gaſes benützte, gezeigt, daß ein gehöriges Wechſeln alkaliſcher Laugen und Einweichen in chlorhaltigem Waſſer den Zeugen in einer kürzern Zeit, als nach dem alten Verfahren nöthig war, die ſchönſte Weiße ertheilen könne. Heut zu Tage iſt der Gebrauch des Chlors allgemein angenommen; wenn die Verfahrungsarten wechſeln, ſo hängt dieß von der Natur der Zeuge ab, oder vielmehr von jener der fremden Subſtanzen, welche den Zellſtoff in den verſchiedenen ſpinnbaren Faſern begleiten.

3384. **Bleichen der Baumwolle.** Die Baumwolle, welche aus beinahe gänzlich reinem Zellſtoff beſteht, bietet beim Bleichen weniger Schwierigkeiten als alle andern vegetabiliſchen Faſern dar, und dennoch könnte die Zahl der Operationen, welchen ſie in gut beſtellten Werkſtätten unterworfen wird, außerordentlich ſcheinen. Die Baumwolle ſchließt nämlich ſehr verſchiedene Stoffe ein, ohne ſie in reichlicher Menge zu enthalten. Dieſe ſind:

1) Ein der Wolle eigener gelber Farbeſtoff;

2) Mehl oder Stärke, die beim Leimen oder Schlichten (parage) der Kette gebraucht wurden;

3) Seife, womit man die Spuhlen eingeſeift hat;

4) Oel, von den Spinnmaſchinen herrührend;

5) Fett oder Seife, wovon der Weber Gebrauch macht, um die Bewegung der Kette zwiſchen den Kamm-Zähnen zu erleichtern;

6) Eiſen- und Kupfer-Oxyd, welche im Oel oder im Fett aufgelöst ſind;

7) Schmutz von den Händen der Arbeiter und Staub der Werkſtätten.

Da das Bleichen der Kattune nicht allein zum Zweck hat, weiße Zeuge zu bekommen, ſondern ſie auch für die verſchiedenen Operationen des Färbens vorzubereiten, ſo muß man dieſe beiden Fälle unterſcheiden. Soll der Kattun weiß verkauft werden, ſo iſt es hinreichend, daß er dem Auge des

Käufers genüge. Iſt er aber zum Färben beſtimmt, ſo darf es ſich nicht ereignen, daß durch die Gegenwart fremder Körper die Farben verändert oder fixirt würden. Dieſe Körper können farblos ſeyn und in den weißen Zeugen nicht geſehen werden, während ſie in ſolchen, welche den Operationen des Färbens unterworfen worden, Flecken verurſachen. Mithin iſt es viel ſchwieriger die zum Färben beſtimmten Kattune zu bleichen, als diejenigen, die man ungefärbt verbrauchen will.

Die Reihe der Operationen, welche das Bleichen der Kattune erfordert, iſt folgende:

1) Befeuchten der rohen Zeuge (Humectage).

2) Einweichen während 24 Stunden bei einer Wärme von 25 bis 30° (Trempage, macération).

3) Walken während einer Stunde (foulage).

4) Erſte Lauge oder erſtes Bäuchen (Lessive, coulage). Auf 325 Stücke rechnet man 20 Kilogramme Soda, mit 10 Kilogrammen Kalk und 1500 Liter (Maaß) Waſſer kauſtiſch gemacht. Man erwärmt mit Dampf während 24 Stunden.

5) Walken.

6) Zweites Bäuchen.

7) Walken.

8) Drittes Bäuchen.

9) Walken.

10) Viertes Bäuchen.

11) Walken.

12) Fünftes Bäuchen.

13) Walken.

14) Erſtes 45 Minuten langes Eintauchen in Chlor.

15) Erſter Durchgang durch Salzſäure.

16) Walken.

17) 14 Tage langes Auslegen auf den Raſen.

18) Sechstes Bäuchen.

19) Walken.

20) Zweites Eintauchen in Chlor.

21) Zweiter Durchgang durch Salzſäure.

22) Walken.

23) Trocknen (Séchage).

24) Sengen (Flambage, grillage).

3385. Das Befeuchten der Zeuge ſcheint eine ſo einfache Operation zu ſeyn, daß es wohl einer Erklärung bedarf, warum das gleichförmige Befeuchten der ungebleichten Kattune nicht ohne einige Schwierigkeit iſt; der rohe Kattun enthält nämlich eine harzige Subſtanz, welche ſich in Alkalien löst, ohne dieſelben zu ſättigen. Der Kattun giebt einer alkaliſchen Auflöſung von einem Grad beim Aufkochen von ein paar Stunden 4 bis 5 Tauſendtheile ab. Dieſe Subſtanz iſt in kochendem Waſſer etwas löslich, ſehr löslich in den Alkalien und auch, obwohl weniger in Säuren auflöslich. Dieſe harzige Subſtanz leiſtet dem Eindringen des Waſſers einen gewiſſen Widerſtand und macht das Befeuchten der Zeuge ſchwierig und ungleichförmig.

Das Einweichen iſt eine kitzliche Operation, welche zum Zwecke hat, das Mehl oder die Stärke zu zerſtören, welche der Weber an den Kettfäden der Kattune anbringt, und welche die Schlichte (parou, parement) bildet. Ehedem erſetzte man dieſe Operation (das Entſchlichten) durch ſchwaches Bäuchen, welches man das Abſieden (décreusage) nannte. Gegenwärtig iſt das dem Verfahren der Stärkefabrikanten nachgeahmte Einweichen allgemein angenommen.

Man läßt die Kattune bei 25° bis 30° im Waſſer einweichen und läßt ſie während 36 Stunden bei dieſer Temperatur. Man glaubt, daß dieſe Operation ſehr vom Zufall abhänge und daß ſie ungemein geeignet ſey, die Haltbarkeit der Zeuge zu vermindern. Einige Bleicher beſchränken die Dauer auf 5 oder 6 Stunden, wieder andere verlängern ſie auf zwei Tage und ſetzen ſelbſt Kleie hinzu, um die Gährung, welche immer ſtatt findet, in Thätigkeit zu ſetzen. Dieſe ganze Operation zielt auf die Zerſetzung des Klebers, welcher in dem vom Weber auf dem Zeuge angebrachten Mehl enthalten iſt. Die Erfahrung beweist, daß ein Einweichen von 36 Stunden nichts ſchadet und daß die Anwendung der Kleie keinen Nachtheil bringt.

Wenn durch die Wirkung dieſer Gährung das Stärkmehl in Dextrin oder Zucker und der Kleber in auflösliche Produkte verwandelt iſt, muß der Zeug nothwendig in fließendem Waſſer gewaſchen werden, um alle dieſe Stoffe davon wegzuführen. Dieſes Schwemmen wird durchs Walken begünſtiget, indem

man entweder Walken mit Löchern anwendet, welche die Stücke ſehr gut reinigen, oder indem man ſich der Cylinder mit Waſchhämmern bedient, welche die Gewebe beſſer ſchonen, oder endlich, indem man die unter dem Namen **dash Wheels** bekannte Waſchmaſchine vorzieht.

3386. Die unter dem Namen **dash Wheels** bekannten Waſchräder beſtehen aus einer Art cylindriſcher Trommel, deren Umfang in der Art mit Oeffnungen verſehen iſt, um dem Waſſer den Ein- und Austritt zu geſtatten, ohne die Zeuge entſchlüpfen zu laſſen. Die Seiten oder Böden dieſer Trommel ſind mit Ausnahme der zum Einbringen der Zeuge beſtimmten Oeffnungen geſchloſſen; will man die Waare ſchwemmen, ſo wirft man ſie durch dieſe Oeffnungen in das Rad und ſetzt dieſes in Bewegung. *)

Die Trommel taucht immer 20 bis 30 Centimeter in laufendes Waſſer, wenn man dieſes in reichlicher Menge hat; im entgegengeſetzten Fall in Waſſer, welches man nach Belieben erneuern kann. Die beſtändige und drehende Bewegung des **dash Wheel** wirft die Waare beſtändig hin und her und erzeugt die Wirkung einer Hebelwalke, ohne die Nachtheile der letztern zu beſitzen.

Dieſe Einrichtung iſt in Bezug auf die Anſtalt und die Handarbeit ſehr ökonomiſch und leiſtet den meiſten Bleichereien einen großen Dienſt.

3387. Das Einbäuchen oder der Bückprozeß beruht auf der Anwendung einer kochenden Auflöſung von Aetznatron, **) oder manchmal ſelbſt auf der Einwirkung von Kalkmilch. Im letztern Fall ſchichtet man gelöſchten Kalk zwiſchen die Stücke.

Die alkaliſchen Laugen ſind beſtimmt, den harzigen Farbeſtoff des rohen Kattuns und die fetten Stoffe, womit das Ge-

---

*) Das Innere dieſer Trommeln iſt gewöhnlich durch Zwiſchenwände in mehrere Fächer getheilt; ihre rotirende Bewegung darf nicht zu ſchnell geſchehen, weil ſonſt bei vorherrſchender Centrifugalkraft die zu reinigende Waare zu viel an der Peripherie bleiben und nicht genug hin und her geworfen würde. D. Ueberſ.

**) Statt Aetznatron wenden einige Bleichereien Aetzkali und manchmal ſelbſt Pottaſche an. Es iſt klar, daß die Wahl zwiſchen Natron und Kali von Ortsverhältniſſen beſtimmt wird. D. Ueberſ.

webe imprägnirt iſt, aufzulöſen; auf jede Bäuche muß aber ein gehöriges Schwemmen folgen, damit Alles unter dem Einfluß des Alkali auflöslich oder emulſionsartig Gewordene weggeführt werde.

Die Stärke der Laugen wechſelt von einer Fabrik zur andern; aber die mikroskopiſche Beobachtung, wie auch die chemiſche Analyſe des Zellſtoffs beweiſen mit der anſchaulichſten Gewißheit, wie viel es darauf ankommt, ſehr ſchwache alkaliſche Laugen anzuwenden, welche die Zahl der Bäuchen nach Bedürfniß zu vermehren geſtatten.

Man kann nämlich die Stoffe, welche jede Zelle einſchließt, nicht ſchnell auflöſen, ohne Gefahr zu laufen, die Wandungen der Zellen ſelbſt, d. h. alle Zähigkeit der Geſpinnſte zu zerſtören; die Einwirkung muß alſo ſehr behutſam, ſehr allmählig geſchehen.

Wir haben weiter oben das Verhältniß angeführt, wie es in einem der berühmteſten Etabliſſements im Elſaß genommen wird, nämlich 20 Kilogramme gereinigter Soda (sel de soude), 10 Kalk und 1500 Waſſer für 325 Stücke und für die 24 ſtündige Dauer des Bäuchens.

Es iſt wohl zu merken, daß in den Bäuch-Apparaten die Temperatur immer ſo ſchnell als möglich zum gehörigen Grad gebracht werden muß. Nichts iſt in der That gefährlicher, als einen derartigen Apparat zu langſam oder ungleich zu erwärmen, wodurch ein Theil der Gewebe ſchon verändert iſt, wenn der übrige noch zu kalt iſt, um der Einwirkung der Laugen ausgeſetzt geweſen zu ſeyn.

Man kann ſich mit Recht darüber wundern, daß einige Bleicher noch die Kalkmilch gebrauchen. Wenn es ſich darum handelt, daß die Gewebe weiß bleiben ſollen, ſo mag ihre Anwendung erklärlich ſeyn, wenn aber die Gewebe zum Färben beſtimmt ſind, ſo ſind viele Nachtheile damit verbunden. Der Kalk, indem er die fetten Stoffe, womit die Zeuge imprägnirt ſind, verſeift, bildet nämlich unlösliche Kalkſeifen, die ſich am Zeug befeſtigen. Die Erfahrung beweist, daß dieſe Seifen auch durch nachfolgende alkaliſche Laugen nicht aufgelöst werden, beſonders wenn ſie der Wirkung des Chlors ausgeſetzt waren. Sie bleiben alſo hie und da in den Zeugen zurück

und bringen beim Färben die Wirkung einer Beitze hervor, indem der Kalk, den ſie enthalten, mit den Farbeſtoffen unlösliche Verbindungen bildet.

Man muß daher die Anwendung der Kalkmilch vermeiden, und aus einer ähnlichen Urſache ſoll man den Weber daran hindern, ſich des Unſchlitts zu bedienen, weil dieſes unter allen fetten Stoffen am meiſten in den Laugen unlösliche Verbindungen erzeugt.

3388. Die Bäuchapparate haben alle zum Zweck, die Berührungen zwiſchen der Lauge und den Zeugen zu erneuern und dabei die Temperatur am Kochpunkt zu erhalten.

Dieſe Apparate gehen ohne Händearbeit und können alle in drei Claſſen gebracht werden; nämlich:

1) Bäuchen durch freiwilliges Aufgießen, auf offenem Feuer oder mit Dampf.
2) Bäuchen durch Circulation (Bonnemain'ſches Syſtem).
3) Dampfbäuche.

Bäuchen durch freiwilliges Aufgießen. — Die Kupfertafel giebt die Einzelnheiten des Bäuchens durch freiwilliges Aufgießen und mit Dampfheitzung, und der beigefügte Text enthält alle nöthigen Erklärungen um den Gang des Apparats verſtändlich zu machen. Man wirft dieſem Verfahren vor, daß die Lauge in dem Maße verdünnt werde, als die Operation vorwärts ſchreitet; wenn dieß ein Nachtheil iſt, ſo wird dieſer durch die Erſparniß und durch andere Vortheile die der Gebrauch eines einzigen Herdes und eines Dampfkeſſels für eine ganze beträchtliche Bleicherei mit ſich führt, hinreichend aufgewogen.

In einer kleinen Werkſtätte wird es im Gegentheil ökonomiſch ſeyn, die Heitzung mit freiem Feuer zu gebrauchen, und in dieſem Falle wird die den vorhergehenden ähnliche Kufe auf einen innenher mit Bley ausgefütterten Keſſel von doppeltem Eiſenblech aufgeſetzt und dieſer empfängt die direkte Einwirkung der Hitze. Iſt die Lauge zum Kochen gekommen, ſo wird ein großer Theil davon vom gebildeten Dampf durch das in der Mitte befindliche Rohr emporgedrückt; ſie fällt wieder herab und filtrirt durch die Zeuge, um durch dieſelbe Urſache von Neuem emporzuſteigen.

Bäuchen durch Circulation. — Der angewandte Apparat beſteht bey dieſem Syſtem aus zwei Gefäßen, aus einem, worin man die Lauge erwärmt und aus der die Waare enthaltenden Kufe. Das erſtere bleibt beſtändig mit Flüſſigkeit angefüllt und communicirt mit der Kufe durch zwei horizontale Röhren, wovon die eine den untern und die andere den obern Theil beider Gefäße miteinander verbindet.

Durch dieſe Einrichtung bleibt die Lauge in beiden Gefäßen auf gleicher Höhe, erhitzt man das erſtere, ſo werden die untern Schichten der Lauge ausgedehnt, ſteigen empor, gehen durch das obere Rohr in die Kufe und werden durch neue kalte Schichten erſetzt, welche aus der Kufe durch das untere Rohr hereintreten. Ein Vortheil dieſes Verfahrens beſteht darin, daß mit Hülfe eines einzigen Laugekeſſels die Circulation mit einer beliebigen Zahl von Kufen hergeſtellt werden kann; dieſe letztere Einrichtung hat D'Arcet in einer Papiermühle zum Bäuchen der Lumpen getroffen. — Man kann dieſem Verfahren einige Langſamkeit in den Operationen vorwerfen, und zwar, weil es unmöglich iſt, die Lauge zum Kochen zu bringen.

Dieſem Nachtheil hat Duvoir abgeholfen, indem er das Bäuchen durch Circulation mit dem durch freiwilliges Aufgießen vereinigte. Sein Apparat beſteht gleichfalls aus einem Kochgefäß, in welchem die Lauge erwärmt wird, und einer Bütte, in welche die auszubäuchenden Gegenſtände gelegt werden; allein anſtatt daß bei einem einfachen Circulations-Apparat die Lauge im Keſſel und in der Bütte ſich in gleichem Niveau befindet und die Circulation durch die verſchiedene Dichtigkeit der beiden Flüſſigkeitsſäulen bewerkſtelliget wird, ſteht hier der Keſſel unter der Bütte und iſt hermetiſch verſchloſſen, ſo daß der Dampf, indem er auf die Lauge drückt, dieſe durch ein Rohr, welches durch den Boden der Bütte geht, ſich bis zum Niveau ihres Randes verlängert und in Form eines Regenſchirms ausläuft, alles alſo, wie bei einem Keſſel mit freiwilligem Aufgießen, emporzuſteigen zwingt.

Die Lauge durchdringt, nachdem ſie auf der Oberfläche der Gewebe angekommen, dieſelben nach und nach und langt am doppelten Boden an. Ein zweites Rohr geht vom Grund der Bütte aus und führt die Lauge auf den untern Theil des Keſſels

zurück; würde dieſes Rückgangs-Rohr mit dem Keſſel frei communiciren, ſo würde die Lauge eher dadurch treten, als durch das erſtere, welches höher ſteht; auch hat Duvoir die Einrichtung getroffen, das zurücklaufende Rohr mit einem Ventil zu verſehen, welches ſich ſchließt, wenn die Lauge vom Keſſel aufſteigen will, und ſich wieder öffnet, um ihr den Rückgang zu geſtatten, wenn der Druck in der Bütte und im Keſſel im Gleichgewicht iſt. Die Lauge kann alsdann in den Keſſel herabſteigen durch die Wirkung eines kleinen Niveau-Unterſchiedes zwiſchen dem Aus- und Eintritt der Flüſſigkeit und durch den Dichtigkeits-Unterſchied, der zwiſchen der herabſteigenden erkalteten und aufſteigenden kochenden Flüſſigkeit beſteht.

3389. Die in den Geweben zufällig enthaltenen fetten Stoffe können nur mit alkaliſchen Laugen ausgezogen werden; aber die Farbeſtoffe werden einerſeits durch die Wirkung der Luft und des Lichtes und anderſeits durch Chlor allein gehörig verändert oder zerſtört. Man kann ſagen, daß die Wirkung der Luft und des Chlors im Allgemeinen darin beſteht, daß ſie die Farbeſtoffe geeigneter machen, ſich in Alkalien aufzulöſen.

Da das Chlor ohne Beihülfe des Lichtes wirken kann und ſchneller wirkt als die Luft unter Einfluß des Lichtes, ſo giebt es wenige Bleichoperationen, bei denen man es heut zu Tage nicht mitwirken ließe. Man wendet es an entweder als wäſſerige Auflöſung, und zwar iſt dieß das ſicherſte und am meiſten ökonomiſche Mittel, oder auch als Chlorkalk, welcher den Bleicher von der Chlorfabrikation befreyt. In beiden Fällen bedient man ſich ſehr ſchwacher Auflöſungen, die man ſyſtematiſch anwendet, d. h. man erſchöpft das Chlor in ſolchen Auflöſungen, die bei neuen Zeugen ſchon gedient haben und beendiget das Bleichen dieſer mit den friſchen Auflöſungen ſelbſt.

Außerdem iſt zu bemerken, daß unter den Farbeſtoffen, die man auflöſen oder zerſtören will, die einen leichter am Lichte und an der Luft, die andern beſſer durch Chlor verſchwinden. Man wendet daher mit Recht beide Agentien für dieſelben Gewebe an, wenn es die Jahreszeit erlaubt, und ihr gleichzeitiger Gebrauch geſchieht mit Nutzen.

Wenn ſich aber die nützlichen Wirkungen des Chlors und der feuchten Luft in Vielem gleichen, ſo iſt dieß anders in ihren

Nachtheilen. Die Gefahren des Bleichens an der Luft und am Lichte ſind ſehr beſchränkt; es iſt nicht leicht, damit Mißbrauch zu machen. Anders aber iſt es mit dem Chlor; um den Gang *zu befördern* kann man leicht zu viel anwenden, und dann ſtellt ſich der größte Schaden ein.

Nichts erklärt die Gefahr einer mißverſtandenen Anwendung des Chlors und die Nachtheile, wenn man das gehörige Maß davon überſchreitet, beſſer, als folgender Verſuch Payens: Bringt man in eine wäſſerige Chlorkalkauflöſung Zellſtoff, Hanf-, Leinen- oder Wollen-Zeug, oder auch Papier, und erwärmt bis 50° oder 60°, ſo verliert das Gewebe ſchnell ſeine Form und verſchwindet, während ſich Kohlenſäure entwickelt. Je concentrirter die Flüſſigkeiten, je höher die Temperatur, deſto ſchneller und vollſtändiger iſt auch dieſe Wirkung.

Wenn in einer Bleicherei die Chlorkalkauflöſung zu concentrirt angewendet würde und man in dieſe Flüſſigkeit ſaure Muſſeline getaucht hätte, ſo würden dieſe bald von den Chlorgas-Blaſen, die ſich in der damit geſättigten Flüſſigkeit entwickeln, ſiebartig durchlöchert werden.

Gannal ſchließt aus Verſuchen, die er angeſtellt hat, daß die Chlorbäder, welche unmittelbar auf die alkaliſchen Laugen folgen, viele Nachtheile haben; er glaubt, daß ein dazwiſchen eingeführter Durchgang durch Kalkmilch ſie vermeiden könne. Dieß will ſagen, daß Chlornatron oder Chlorkali energiſcher auf die Zeuge wirkt als Chlorkalk.

Außer dieſen unmittelbaren Veränderungen kann die Chlorbleiche auch noch Veränderungen nach ſich ziehen, die zwar langſamer, aber nicht minder zu fürchten ſind. Schlecht gewaſchene Zeuge bleiben mit Chlor behaftet und verändern ſich mit der Zeit in dem Maße, als durch den Einfluß des Lichtes ihr Chlor ſich in Salzſäure verwandelt; das Gewebe verliert alle Zähigkeit, wird brüchig, ſelbſt zerreiblich und bricht bei der geringſten Gewalt.

3390. Der Zweck der ſauren Bäder, die man beim Bleichen der Wollenzeuge mitanwendet, läßt ſich a priori nicht leicht verſtehen. Die Erfahrung beſtätiget ihre Nützlichkei; ſie lehrt, daß dieſe Bäder angemacht werden können mit ſauren Molken, wie man es in Holland und Irland ausübte, mit

Waſſer, welches mit Schwefelſäure angeſäuert iſt und bei 30° angewendet wird, endlich mit durch Salzſäure angeſäuertem und kalt angewandtem Waſſer.

Dieſe Bäder nehmen einen gelben Stich hinweg, welcher ungeachtet aller vorhergehenden Behandlungen bleiben würde. Abgeſehen vom Eiſen- und Kupferoxyd, welche die Säuren vom Zeug auflöſen müſſen, abgeſehen vom Kalk als kohlenſaure oder als ſeifenartige Verbindung, den ſie ebenfalls ausziehen, iſt es gewiß, daß ſie auch eine gelbe oder braune organiſche Subſtanz zerſtören oder auflöſen, welche den Alkalien und dem Chlor widerſtand.

Nach dem Sauerbad, welches das eigentliche Bleichen beſchließt, iſt ein ſehr ſorgfältiges Auswaſchen unumgänglich nothwendig.

3391. In der ſchönen Bleicherei zu Weſſerling und in einigen engliſchen Bleichereien *) ſind alle Bleichoperationen, welche eine beträchtliche Händearbeit erforden, zweckmäßiger eingerichtet worden.

Beim Austritt aus den Bäuchbottichen und den dash-wheels werden die Stücke an den Enden zuſammengenäht, ſo daß ſie nur ein einziges und langes ununterbrochenes Stück bilden; das äußerſte Ende dieſes langen Bandes wird zwiſchen zwei Walzen, deren Axen in derſelben vertikalen Ebene liegen, gebracht; die obere Walze ruht mit ihrem ganzen Gewicht auf der untern und beide erhalten die Bewegung in entgegengeſetzter Richtung durch in einander greifende Räder. Dieſe hölzernen und mit Wollenzeug überzogenen Walzen ſind über dem Chlor- oder Chlorkalk-Bad angebracht.

Außer dieſer Einrichtung hat man mit dem Apparat ein Syſtem von dreien hölzernen Hämmern mit breitem gewölbtem Kopfe verbunden, welche ſo gut als möglich auf den Walzen aufliegen; dieſe Schlägel werden durch denſelben Wellbaum in der Art bewegt, daß ſie nacheinander auffallen, und ſobald ſie gefallen ſind, ſich jeder ſogleich wieder zurückbewegt, damit der Gang des Cylinders nicht gehemmt werde. Sobald man das ganze Syſtem in Bewegung ſetzt, wickeln die ſich drehen-

*) und in den meiſten größern Anſtalten Deutſchlands und Böhmens. D. Ueberſ.

den Cylinder das Stück aus dem Chlorkalkbad auf, indem ſie es größtentheils ausdrücken, und die Hämmer tragen zu dieſer mechaniſchen Wirkung bei. Dadurch wird alſo viel ſchneller gebleicht. Außerdem geſchieht das Bleichen mit derſelben Chlorkalkmenge vollſtändiger, als durch bloßes Eintauchen des Zeuges in die ſteinernen Tröge. Nach einigen Minuten läßt man das Stück über zwey Cylinder eines dem vorhergehenden ganz ähnlichen Apparates gehen, nur enthält dießmal der unter den Cylindern ſtehende Behälter ſehr ſchwach angeſäuertes Waſſer; hier wiederholt ſich alſo dieſelbe Arbeit mit denſelben befriedigenden Reſultaten, nämlich mit Erſparniß an Zeit und an Handarbeit. Sieben oder acht ähnliche Apparate ſtehen in einer Reihe, und nachdem der Zeug über 2, 4, 6 oder 8, je nach der Natur, gegangen iſt, kommt er aus dem letzten vollkommen weiß hervor; man bringt ihn dann ſogleich in den **dash-wheel**, der ihm durch gutes Schwemmen die letzten Spuren von ſchwefelſaurem Kalk, Chlor und Säure, die er noch enthalten könnte, wegnimmt.

Wie auch die Art des Bleichens ſey, und welche Sorgfalt man darauf verwenden möge, ſo bleiben immer einige Flecken, die allen vorhergehenden Operationen widerſtanden haben, zurück; man iſt daher in allen Bleichereien genöthiget, die Stücke durch Frauen nocheinmal durchſehen zu laſſen, welche die noch ſchmutzigen oder gefärbten Stellen mit Seife reinigen.

3392. Die geſchwemmten weißen Zeuge, woraus man alle Flüſſigkeit ausgedrückt hat, müſſen noch getrocknet werden. In gut eingerichteten Anſtalten geſchieht das Trocknen in, entweder durch einen warmen Luftſtrom oder durch Röhren, in welchen Dampf circulirt, erwärmten Trockenhäuſern (**séchoirs**) und dieſe Methode iſt in allen Anſtalten, deren Geſchäft einigermaßen ſo bedeutend iſt, daß es einen ſchnellen und von allem atmoſphäriſchen Einfluß unabhängigen Umſatz der gebleichten Zeuge verlangt, den Trockenhäuſern mit freyer Luft durchaus vorzuziehen. Einer noch ſchnelleren Beförderung wegen hat man verſucht, den Zeug in einigen Minuten zu trocknen, indem man ihn über hohle, innen erwärmte Metallcylinder gehen läßt, allein wir wiſſen nicht, ob man dieſes Verfahren fortgeſetzt hat.

Wenn ſich dieſe Methode nicht bewährt hat, ſo hängt dieß von der Unvollkommenheit der angewandten Apparate ab; in der That begnügte man ſich oft, in das Innere der Cylinder rothglühende Eiſenſtücke zu legen, welche anfangs zu ſtark und nachher zu wenig erwärmten und die nur eine unregelmäßige und unvollkommene Arbeit veranlaßten.

Wir zweifeln nicht daran, daß man mit ſolchen Trocken-Walzen, wie man ſie an den Papiermaſchinen gebraucht, befriedigende Reſultate erlangen könnte. Es iſt ſelbſt wahrſcheinlich, daß, wenn man mit den durch Dampf erhitzten Cylindern Walzen-Preſſen verbände, man das Trocknen und die Appretur, welche einige Zeuge gleichfalls erfordern, aber der Gegenſtand einer beſonderen Arbeit iſt, zugleich vollziehen könnte.

3393. Nach dem Trocknen werden die Zeuge gewöhnlich mit der Weingeiſt- oder Gasflamme geſengt, um alle hervorſtehenden Fäden, welche die Oberfläche rauh machen, hinwegzunehmen. *)

Die gebleichten Kattune erhalten ferners, bevor ſie dem Verbrauche übergeben werden, verſchiedene Appreturen, je nach dem Gebrauch, wozu ſie beſtimmt ſind.

Die Appretur wird gewöhnlich in beſonderen Anſtalten vorgenommen; dieſe Operation hat zum Zweck, den Geweben mehr Körper und Glanz zu geben, indem dieſe durch Eintauchen in eine aus Getreideſtärkmehl, Alaun und ſchwefelſaurem Indigo beſtehende Stärke geſteift werden. Der Indigo iſt zum Bläuen beſtimmt. Wenn das Stück mit der Stärke gut getränkt iſt, ſo geht es durch zwei gegoſſene Walzen, die das Ueberflüſſige wegnehmen; hierauf bringt man es auf einen Rahmen, welcher die beiden Ränder feſthält und ausſpannt, während ein darüber befindlicher Ventilator erwärmte Luft aus der Kammer darauf bläst. Nach dem Trocknen wird das Stück zuſammengelegt und zwiſchen ſtarken Preßſpähnen gehörig gepreßt.

Es giebt mehrere Arten von Appretur; die einen machen

*) Das Sengen wird in mehreren Fabriken ſchon vor dem Bäuchen vorgenommen. Es geſchieht auch ſo, daß die etwas befeuchteten Zeuge mit Walzen über eine bis zum Rothglühen erhitzte eiſerne Platte raſch gezogen werden. D. Ueberſ.

den Zeug ſteif, die andern laſſen ihm, indem ſie ihm Feſtigkeit ertheilen, doch noch eine gewiſſe Geſchmeidigkeit, bei einigen wird arabiſches Gummi oder Dextrin angewendet.

In einigen engliſchen Manufakturen macht man von einer Appretur Gebrauch, welche darin beſteht, daß der Zeug durch eine Stärke von Pfeifenerde und Stärkmehl und hierauf über eine erwärmte Walze gezogen wird. Jenes Gemeng füllt die leeren Stellen des Zeuges an und giebt ihm ein eigenes für den Käufer ſehr trügeriſches Anſehen; aber beim erſten Waſchen verſchwindet das dazwiſchen gelagerte Pulver und es bleibt nur ein Zeug mit weiten Maſchen zurück.

Von der Papierfabrikation.

3394. Die Baſis der Papierfabrikation bilden bekanntlich die vegetabiliſchen Gewebe und der Zellſtoff, woraus jene beſtehen, wenn ſie durch den Gebrauch untauglich geworden ſind, in ihrer früheren Form zu dienen. So lange die vom Zellſtoff

*) Das Bleichen der Leinwand iſt im weſentlichen daſſelbe wie das der Kattune, indem es auf denſelben Prinzipien beruht. Man unterſcheidet Raſenbleiche und Chlorbleiche, welche beide auch hier auf eine zweckmäßige Weiſe vereiniget werden. Man beginnt ebenfalls mit dem Entſchlichten der Leinwand auf die nämliche Art wie beim Kattun. Dieſem folgt das mehrmalige Bäuchen mit Lauge, indem man nach jedesmaligem Bäuchen die Stücke auf die Wieſe legt. Nach der fünften Bäuche giebt man das Sauerbad, welches aber in Bleichereien nach alter Art nicht angewendet wird. Durch das Sauerbad gehen die Stücke ein paarmal und dazwiſchen werden ſie immer gut gewaſchen, gebäucht und einige Tage auf die Wieſe gelegt. Bei Anwendung von Chlorkalk ſchaltet man das Chlorbad zwiſchen die vierte oder fünfte Bäuche ein, nachdem die Stücke zuvor gewalkt worden ſind. Auf dieſes folgt Walken, Sauerbad, paarmaliges Bäuchen und Auslegen auf die Wieſe, Walken, zweites Chlorbad und Sauerbad, dann wieder Walken, Bäuchen (das Nachbäuchen mit Zuſatz von Seife), nochmaliges Walken und endlich die Appretur.

Dieſe Andeutnngen mögen im Allgemeinen genügen; diejenigen aber, welche ſich um die Details der Bleichkunſt intereſſiren, machen wir auf folgendes ausgezeichnete Werk aufmerkſam:

Dr. W. H. v. Kurrer, die Kunſt vegetabiliſche, vegetabiliſch-animaliſche und rein animaliſche Stoffe zu bleichen. Mit 8 Kupfertafeln und 5 Tabellen. gr. 8. Nürnberg bei Schrag 1831, und Supplement 1838.

gebildeten Faſern noch etwas von ihrer faſerigen Beſchaffenheit, die ſie in der Pflanze hatten oder die man ihnen durchs Spinnen gegeben hat, beibehalten, ſo bilden ſie keinen guten Papierzeug. Dieſer muß in der Verbindung ſeiner Theilchen eine ſolche Textur darbieten, daß die noch darin befindlichen Fäſerchen in jedem Sinne durcheinander liegen.

Eine in dünner Schichte ausgebreitete, vom Waſſer befreyte, gepreßte und getrocknete breyige Maſſe aus Zellſtoff liefert alſo im Allgemeinen einen Bogen Papier.

Damit man auf dieſem Papier ſchreiben könne, muß es ferner gehörig undurchdringlich gemacht werden. Dieß geſchieht indem man es mit Leim und Alaun, oder auch mit Stärkekleiſter und einer Harzſeife tränkt.

Ein ungeleimter Papierbogen iſt mithin nur ein aus zu kurzen Faſern verkleinertem, überhaupt verfilztem Zellſtoff gebildetes dünnes Blatt. Das Leimen und Färben des Papiers und der Zuſatz von Subſtanzen, welche zur Vermehrung ſeines Gewichtes dienen, ſind eben beſondere Umſtände, die wir alle mit der eigentlichen Fabrikation ſelbſt erörtern wollen.

Man bringt die vegetabiliſchen, ſchon mehr oder weniger veränderten Faſern, woraus die Lumpen beſtehen, durch zwey Mittel in den Zuſtand gleichförmiger Entformung. Das eine, welches zum Theil auf einer Art Gährung beruht, iſt noch in alten Fabriken im Gebrauch; das andere, welches die Anwendung rein mechaniſcher Mittel zur Baſis hat, wird ausſchließlich in den neueren Fabriken befolgt.

3395. Formpapier. In den nun nicht mehr zahlreichen Fabriken, welche noch das alte Syſtem befolgen, erhält man die rohen Lumpen, die man zerſchneidet und ſortirt, um gleiche Qualitäten zuſammenzuthun. Man ſchüttet hierauf jede Sorte in einem feuchten Gewölbe auf, und befeuchtet die Haufen von Zeit zu Zeit. Sie erwärmen ſich bald, und in ihrem Innern ſteigt die Temperatur wenigſtens auf 30 oder 40 Grade. Würde man dieß nicht überwachen, ſo könnte ſie ſicherlich noch höher ſteigen und ſich ſo erhöhen, um eine weſentliche Veränderung, eine wahre Verkohlung der Lumpen zu bewirken. Wird die Operation gut geleitet, ſo erhält ſich die Temperatur beinahe durch die ganze Maſſe gleichförmig. Nach

einigen Tagen entwickeln ſich auf den Haufen hie und da Pilze; die Flüſſigkeit, die ſie befeuchtet, und welche zuerſt ſauer war, wird alkaliſch; ein ammoniakaliſcher Geruch wird wahrgenommen.

Nach Verlauf von drey Wochen iſt dieſe Fäulniß beendigt. Ihre Wirkung beſteht ohne Zweifel darin, den größten Theil der Subſtanzen, welche den Zellſtoff begleiteten, zu zerſtören und auflöslich zu machen. Ferners verändert ſich der Zellſtoff ſelbſt, oder er wird wenigſtens geeignet, die Faſern, woraus er beſteht, zu entformen. Wird dieſe Entformung zu weit getrieben, ſo wird das fabrizirte Papier zu ſchwach. Auch trägt man in den Fabriken, wo dieſe Art Gährung noch ſtatt findet, Sorge, ihre Dauer zu vermindern, und einen Theil der Wirkung, welche ſie ausüben ſollte, den Zertheilungsmaſchinen zu überlaſſen.

Die gefaulten Lumpen werden der Wirkung einer Stampfmühle oder auch der eines andern Zertheilungs-Apparates, den wir weiter unten näher beſchreiben werden, übergeben. Man bleicht ſie mit Chlorkalk oder Chlor und bringt ſie in die Schöpfbütten, woraus ſie zu Bögen geſchöpft werden ſollen.

Der Schöpfer oder Arbeiter, welcher die Bögen zu formen hat, rührt die Flüſſigkeit, worin die zertheilten Lumpen in Form eines gleichförmigen Breyes ſchwimmen, um. Er taucht einen hölzernen Rahmen, deſſen Grund durch ein Sieb aus Metalldrähten überſpannt iſt, ein. Wenn er glaubt, daß ſeine Form die gehörige Menge Flüſſigkeit enthält, ſo zieht er ſie aus der Bütte, und läßt das Waſſer ablaufen, indem er Sorge trägt, daß der Papierzeug während der Filtration, die dabei vorgeht, ſich gleichförmig auf dem Metallgitter vertheile. Nach einigen Augenblicken beſitzt der Papierbogen genug Feſtigkeit, um auf einen Filz übergelegt werden zu können. Man legt einen andern Filz darauf; auf dieſen folgt ein anderer Bogen Papier, welchen man wieder mit Filz bedeckt, u. ſ. f. Man preßt das Ganze, und wenn das Papier ſo den größten Theil ſeines Waſſers verloren hat, ſo nimmt man die Bögen heraus und ſchichtet ſie aufeinander, um ſie von Neuem zu preſſen. Man wiederholt dieſes Preſſen, indem man Sorge trägt, die Lage des Papiers zu wechſeln. Zugleich entfernt man alle

Unreinigkeiten, welche die Oberfläche beſchmutzen, entweder mit einer Art Radirmeſſer oder einer dünnen Pincette. Endlich nimmt man die Bogen auseinander und hängt ſie auf den Trocken-Böden auf, wo das Trocknen langſam vor ſich geht. Da ein Bogen ſich um $\frac{1}{32}$ zuſammenzieht, ſo würde er ſich unfehlbar runzeln, wenn er zu ſchnell getrocknet würde.

3396. Das ſo bereitete Papier iſt noch nicht geleimt. Es ſaugt Tinte und alle wäſſerigen Flüſſigkeiten ein.

Um es zu leimen, macht man Leim aus Pergament-Abfällen oder Häuten, d. h. eine Auflöſung von eigentlichem Leim und Chondrin, der man Alaun zuſetzt. Dieſes Salz ſchlägt das Chondrin nieder und ertheilt ſo der gelatinöſen Auflöſung eine dickere Conſiſtenz. Man taucht die Bogen in die ſo zubereitete Flüſſigkeit und trocknet ſie wieder. Sorgt man dafür, daß das Trocknen langſam geſchieht, ſo bekommt man ſie ſehr gut geleimt. Payen hat gezeigt, daß nach Anwendung des Radirmeſſers das beſte Papier immer fließt und daß ein ſchnelles Trocknen die Wirkung des Leimens hindert. Er zieht aus dieſen beiden Fällen den Schluß, daß das Leimen des Papiers hauptſächlich von jener capillaren Wirkung abhängt, welche die Flüſſigkeiten, die ſich im Innern befinden, in dem Maße, als das Papier trocknet, unaufhörlich auf die Oberfläche des Bogens zurückzuführen ſtrebt. Der Leim ſammelt ſich alſo nach und nach auf der Oberfläche an, und eine Menge deſſelben, welche lange unzureichend wäre, wenn es ſich darum handelte, die ganze Papiermaſſe undurchdringlich zu machen, wird völlig ausreichend, ſobald ſie ſich gänzlich oder großentheils auf der Oberfläche des Papiers ſelbſt zuſammengezogen hat und die letztere gegen das Eindringen der Tinte ſchützt.

Um das Papier gleichförmig zu leimen, müßte man alſo die Menge des Leimes und Alauns bedeutend vermehren, dann würde aber das Papier durchſcheinend und brüchig werden. Verſucht man das Papier ſchnell zu trocknen, ſo wird man mithin durch dieſe große Schwierigkeit daran gehindert, daß es entweder ſchlecht geleimt oder unangenehm durchſcheinend wird. Aus dieſen Urſachen mußte die Fabrikation des Papiers ohne Ende von einer neuen Methode des Leimens, welche damit innig zuſammenhängt, Gebrauch machen.

Das Formpapier würde ohne dieſen Umſtand ſicherlich ganz verſchwunden ſeyn, allein die beſondere Art ſeines Leimens ſichert ihm einige Vortheile zu; bisher iſt es das alleinige, welches für Regiſtraturen taugt, weil dieſe ein ſtarkes und dauerhaftes Papier haben wollen, welches fähig iſt, ein wiederholtes Handhaben auszuhalten, ohne zu zerreißen und zu brechen. Zeichnungs- und Tuſch-Papiere können nur nach dieſem Verfahren erhalten werden, wenigſtens wenn es ſich um Papiere handelt, welche die verlangten Eigenſchaften haben ſollen. Endlich wurde das Formpapier bisher ausſchließlich und mit Recht gewählt für Stempelpapier und dauerhafte Akten.

Unter den Beweggründen für ſolchen Vorzug des Formpapiers muß man auch den beinahe alleinigen Gebrauch hanfener und leinener Lumpen zu ſeiner Fabrikation anführen, während zur Fabrikation des endloſen Papiers in den meiſten Fällen auch Baumwollenzeug in größerer oder geringerer Menge genommen wird.

3397. Maſchinenpapier. Maſchinenpapier oder Papier ohne Ende iſt dasjenige, welches man mit Maſchinen erhält, die jetzt ſehr vervollkommnet ſind. Die erſte Idee hiezu wurde 1799 gegeben, wo Louis Robert, ein Angeſtellter in der ehemaligen Papiermühle zu Eſſonne, den erſten Verſuch dieſer Art machte.

Die Rohſtoffe, welche zur Fabrikation des endloſen Papiers verwendet werden, ſind, wie gewöhnlich, Lumpen aller Art; wenn indeſſen hanfene und leinene Lumpen ein viel ſtärkeres Papier geben als baumwollene, welches auch beſſer geleimt werden kann als dieſes, ſo iſt es nichtsdeſtoweniger nothwendig, auch öfter Baumwollenzeug zur Papierfabrikation zu gebrauchen. Man mengt dieſes alsdann mit den härteſten und gröbſten Leinenlumpen, denn ſonſt wäre es unmöglich, mit der Maſchine zu arbeiten. Jene Lumpen geben den Papierfaſern einen ſolchen Zuſammenhang, daß man auf dem Drahtgewebe das Waſſer nicht davon kann abfließen laſſen; das Papier wird dadurch wie zermalmt. Man wendet auch Wollenzeug in mehr oder minder großer Menge und mit vielem Vortheil für Druck- und Lithographie-Papiere, welche weich ſeyn ſollen, ſo wie auch für dicke Papiere an; er macht ſie weiß, mild

anzufühlen und von angenehmem Anſehen. Ueberdieß beför-dert der Wollenzeug in vielen Fällen die Arbeit. So liefern Leinen-Lumpen, welche mit der Maſchine täglich 600 bis 700 Kilogramme Papier geben können, deren 800 und ſelbſt 1000 durch den bloßen Zuſatz von 10 bis 15 Procent Wollzeug. Dieſer Vortheil wird jedesmal benützt, wenn der Fabrikant glaubt, daß der Zuſatz von Wollzeug der Qualität des Papiers nichts ſchade, d. h. er geſchieht ſehr häufig, wenn nicht immer.

Die unter dem Namen Harbelines bekannten halb leinenen und halb wollenen Lumpen werden auch gebraucht, aber nur für ſehr grobe Papiere. Da man dieſe Lumpen niemals bleicht, ſo behält das Produkt ihre Farbe und iſt auch ſehr rauh an-zufühlen; man verfertiget daraus kaum etwas Anderes als Packpapier und einige Druckrollen, die vor dem Gebrauch mit einem Grund bedeckt werden. In einigen Fabriken zieht man daraus die Wolle mit einer ſtarken alkaliſchen Lauge vollſtän-dig aus und verwendet das Leinenzeug allein.

Die Lumpen, welche die Fabrik erhält, können beinahe immer in drey verſchiedene Qualitäten geſchieden werden: die weißen, halbweißen und ſchwarzen. In dieſe ſortirt ſie zuerſt der Lumpenſammler ſelbſt. Beim Empfang ſind ſie vollkom-men trocken; ſie werden gleich gewogen und in ein aus dreyen Abtheilungen beſtehendes Magazin gebracht. Daſſelbe ſoll ſo viel als möglich von den übrigen Gebäuden wegen Feuersge-fahr getrennt ſeyn; deßwegen befindet ſich der Aufbewahrungs-Ort nicht im Raume der Werkſtätte ſelbſt, von welcher wir die Abbildungen gegeben haben. Die Lumpen werden von da aus erſt je nach dem Bedürfniß in die Sortirungskammer gebracht.

Die Sortirungskammer iſt ein großer Raum (man ſehe die Werkſtätte **m** im allgemeinen Durchſchnitt), in welchem Kiſten mit Abtheilungen, zur Aufnahme der Zwiſchenſorten der Lumpen, ſtehen. Dieſe Werkſtätte iſt in drey Theile getheilt, einen für die weißen, den zweiten für die halbweißen, den dritten für die ſchwarzen Lumpen.

In folgender Tabelle iſt die Eintheilung der Lumpen und das Verhältniß jeder Eintheilung angegeben. Die höchſten Nummern beziehen ſich auf die gröbſten Lumpen.

Weiße Lumpen.

		Procente.
Leinen-Lumpen.	Nro. 1 und Nähte	2
	Nro. 2 ſchön und Nähte	28
	Nro. 2 ordinär mit Nähten	22
	Nro. 3 ſchön und Nähte	7¾
	Nro. 3 ordinär und Nähte	8
	Nro. 4	12½
	Neue Leinwand	½
Wollene Lumpen.	Piqué-Nachtmützen	1¾
	Strumpf-Wolle	1¾
	Strumpf-Enden	½
	Grobes Wollenzeug	3¾
	Sauberer Kattun	3
	Schmutziger „	2
	Blaßfarbig	2½
	Halbblau	1
	Verluſt beim Trennen	3
		100

Halbweiße Lumpen.

	Procente.
Nro. 3 und Nähte	4
Nro. 4 Grob und Nähte	36
Grau Nro. 1	37
„ Nro. 2	9
Grobe blaue Leinwand	1½
½ blau	2
Blaßfarbig	3
Blaßroſenroth	Spuren
Fäden	Spuren
Sammet	Spuren
Gefärbter Harbelin	1
Blauer „	1½
Verluſt beim Trennen	5
	100

Schwarze Lumpen.

	Procente.
Nro. 3 und Nähte	2
Nro. 4 und Nähte	3½
Grau Nro. 1	3¼
Grau Nr. 3 oder ſächſiſch Grau	12½
Dunkelblau	½
Blaue feine Leinwand	14½
„ grobe „	9¼
„ Kattunleinwand	9
Halbblau	10¾
Blaßfarbig	5½
Blaß- und Dunkelroſenroth	3
Sammet	1½
Gefärbter Harbelin	7¾
Weißer „	2½
Verluſt beim Trennen	14½
	100

Wie man aus dieſer Tabelle erſieht, ſind die weißen Lumpen aus den weißeſten und feinſten leinenen und baumwollenen gebildet; darunter finden ſich einige farbige Lumpen, welche der Sortirung des Lumpenſammlers entgangen ſind.

Die halbweißen beſtehen hauptſächlich aus drey Nummern: Nro. 4 grob mit Nähten, Grau Nro. 1 und Grau Nro. 2, ſämmtlich ſehr grobe Lumpen, welche die Farbe des Hanfes behalten haben. Die andern Nummern ſollten ſich in den zwei übrigen Abtheilungen finden; ſie ſind ebenfalls der erſten Sortirung entgangen.

Die ſchwarzen Lumpen beſtehen aus allen Farben. Im Verluſt iſt reine Schafwolle mit einbegriffen, welche ſich zu 8 bis 10 Procent darin findet, aber nicht verwendet wird; man verkauft ſie an Fabrikanten chemiſcher Produkte.

Dieſe ziemlich große Eintheilung iſt ſehr vortheilhaft, denn je mehr man Nummern hat, deſto mehr Papierſorten kann man fabriziren und deſto mehr hat man Mittel, die Waare abzuſetzen. Ein anderer Vortheil beſteht darin, daß, wenn z. B. feine Papiere nicht verlangt werden, man Papiere zu niedrigerem Preiſe fabriziren kann, indem man feine Lumpen mit weniger feinen mengt, und ſo iſt man immer ſicher, ſeine Rohſtoffe zu verwerthen.

3398. Die getrennten Lumpen werden auf aus mehreren Abtheilungen beſtehende Speicher gethan. Die erſte Operation, die man damit vornimmt, beſteht darin, daß man ſie durch einen Cylinder gehen läßt, der auf ſeiner Axe etwas geneigt iſt und deſſen Oberfläche aus einem Drahtnetz beſteht; da dieſer Cylinder, welcher mit einer Runkelrüben-Reinigungsmaſchine Aehnlichkeit hat, ſich beſtändig dreht, ſo werden die Lumpen von Schmutz und Staub gereiniget und kommen am untern Ende der Maſchine wieder heraus. Man trennt ſie von Neuem, um zu ſehen, ob bei der erſten Trennung nichts entgangen iſt.

Das Bäuchen dieſer Lumpen geſchieht in großen Bütten (T. 95) mit doppeltem Boden, deſſen innerer durchlöchert iſt; es wird mit Dampf erwärmt; jede Bütte kann 1000 Pfunde Lumpen, die durch einen Kanal G hineingeworfen werden, faſſen.

Für 1000 Pfunde Lumpen wendet man 10 bis 15 Pfunde Soda für weiße und 15 bis 20 Pfunde für graue und ſchwarze an; jede Nummer wird nämlich beſonders gebäucht, indem das Mengen erſt ſpäter geſchieht. Iſt die Lauge aufgegoſſen, ſo öffnet man den Hahn des Dampfrohrs; der Druck zwingt die Lauge, durch das Mittelrohr emporzuſteigen und ſich über die Lumpen zu verbreiten, welche Operation ſich während der ſechsſtündigen Dauer immer wiederholt, ſo daß die Lumpen im beſten Zuſtand des Bäuchens ſich befinden. Dieſe Operation erſetzt auf eine vortheilhafte Weiſe zum Theil den ehemaligen Gährungsprozeß, der aber ſeit der Einführung ſo wirkſamer Zertheilungsmaſchinen beinahe völlig aufgegeben wurde.

Um die Lumpen zu zertheilen, wendet man einen Apparat an, welcher Holländer genannt wird und auf Tafel 78 abgebildet iſt. In demſelben dreht ſich in beſtändig erneuertem Waſſer eine Walze, woran Schienen befeſtiget ſind, welche die Lumpen beim Durchgang zerkleinern und im Waſſer ſo heftig bewegen, daß ſie von allen anhängenden Unreinigkeiten geſäubert werden.

Das Ausfaſern oder die Anfertigung von Halbzeug (défilage) iſt vielleicht die wichtigſte Operation der Papierfabrikation, von ihr hängt in der That das Gelingen des übrigen Theils ab. Die ganze Kunſt beſteht darin, die Lumpen mehr oder weniger zu ſchonen, je nachdem ſie mehr oder minder feſt ſind, was man mit der größten Leichtigkeit vollführt, indem die mit Schienen beſetzte Walze gegen das Grundwerk (platine) hin nach Belieben hoch oder niedrig geſtellt werden kann; während dem Ausfaſern geht auch das Auswaſchen der gebäuchten Lumpen vor ſich, und dieſes erfordert, wenn es ausgezeichnet vollführt werden ſoll, nur die Aufmerkſamkeit eines guten Arbeiters. In der That, wenn die Walze im Anfang zu ſehr dem Grundwerk genähert wäre, würden die Lumpen ſogleich zerhackt werden und könnten nicht mehr gegen die Drahtgitter geſchleudert werden, durch welche das ſchmutzige Waſſer ausfließt. Werden die Lumpen vollkommen gewaſchen und geſchont, ſo iſt das Bleichen viel leichter, und das Papier wird viel beſſer und ſtärker. Um die Theorie des Ausfaſerns zuſammenzufaſſen, kann man ſagen, daß die Lumpen zu Charpie und

nicht zu kleinen Stücken zerſchnitten werden ſollen; die Schie- nen, welche am Grundwerk und an der Walze befeſtiget ſind und gegen einander wirken, ſollen mehr wie rupfende Finger als wie ſchneidende Scheeren wirken.

Iſt das Waſchen beendiget, dann vermehrt man die An- näherung der Walze an das Grundwerk je nach der Stärke der Lumpen, damit für alle Zeuge die Zubereitung ſo gleich- förmig als möglich ſey.

Die wollenen Lumpen müſſen am meiſten geſchont werden, außerdem würden ſie viel Abgang liefern. Das Ausfaſern dauert gewöhnlich 2½ bis 3½ Stunden, je nach der Stärke der Lum- pen. Während dieſer ganzen Zeit tritt durch einen Hahn be- ſtändig Waſſer in den Holländer und fließt durch zwey Draht- gitter, wovon das eine vor und das andere hinter der Walze ſich befindet und gegen welche die Lumpen beſtändig geſchleu- dert werden, ab.

3399. Das Bleichen geſchieht manchmal nach dem Wa- ſchen während dem Ausfaſern ſelbſt; aber es iſt gewiß, daß dieß eine ſehr ſchlechte Methode iſt. Man verliert beim Aus- faſern an Zeit, was unangenehm iſt, wenn die Fabrik nur die hiezu nöthige Waſſerkraft beſitzt, ferners iſt es mit derſelben Chlorkalkmenge unmöglich in demſelben Grade zu bleichen, als nach Methoden, wovon weiter unten die Rede ſeyn wird, theils weil der Chlorkalk in einer zu großen Waſſermenge ver- theilt iſt, theils aus jedem andern Grunde.

Folgende Methode verdient den Vorzug: Die Lumpen werden zuerſt in einen aus Latten zuſammengefügten Trog mit doppeltem Boden geworfen, wo der größte Theil des Waſſers abfließen kann; hierauf leert man ſie in Bütten mit einem Rührer um, welche 200 Pfunde Lumpen oder den Halbzeug von zweyen Holländern faſſen können.

Man gießt die Bleichflüſſigkeit auf die Lumpen und läßt ſie zwey bis drey Stunden damit in Berührung. Arbeitet man mit weißen Lumpen, ſo geſchieht das Bleichen ſehr leicht und gegen das Ende der Operation reicht ein halber Decilitre Schwefelſäure hin, um der Chlorflüſſigkeit ihre volle Wirkung zu ertheilen. Anders aber iſt es mit gefärbten Lumpen; dieſe kann man nur gut bleichen, wenn man von Zeit zu Zeit und

während der ganzen Operation eine Menge Schwefelſäure zugießt, welche z. B. bei blauen Lumpen bis zu einer Maß geht. Verwendet man bei dieſem Bleichen die gehörige Sorgfalt, ſo kann man farbige Lumpen mit Chlorgas beinahe eben ſo ſchön weiß bringen.

Die gebleichten Lumpen kommen in andere Tröge aus Latten und mit doppeltem Boden, wo ſie mit Waſſer gewaſchen werden; man läßt dieſes hierauf abtropfen und wirft jene in Kiſten.

Verhältniß des angewandten flüſſigen Chlorkalks von 10° für die verſchiedenen Lumpenſorten für zwei Holländer oder 200 Pfunde roher Lumpen.

Lumpen.	Maß.
Nro. 1 feine Baumwolle	10
Nro. 2 und reines Wollzeug	12
Nro. 3	14
Nro. 4 von Weißzeug, ſchmutzigem Wollzeug, grober Wolle	16
Nro. 4 grob	18
Grau Nro. 1	20
Grau Nro. 2	24
Sächſiſch Grau	26
Blaßfarbig von Weiß und Halbweiß	28
Schwarzzeug, Blaßroſenroth, Dunkelblau, Sammet	32

Es iſt in allen Fällen zweckmäßig, die feinen Lumpen mit flüſſigem Chlorkalk und nicht mit Chlorgas zu bleichen, ſie werden viel weniger verändert und geben ein ſtärkeres, weniger brüchiges und beſſer leimbares Papier; dieſe Vortheile ſind beträchtlicher als die geringe Erſparniß der kleinen Chlorkalkmenge, die man beim Bleichen mit Chlor erzielen würde.

Ganz anders iſt es bei farbigen grauen und groben Lumpen, welche viel weißer werden und eine große Erſparniß veranlaſſen, wenn ſie mit gasförmigem Chlor gebleicht werden. Bei grauen Lumpen, welche ſehr feſt ſind, iſt nicht zu befürchten, daß ſie zu ſchwach werden.

Das Bleichen mit Chlorgas wird immer an getrennten, gebäuchten und ausgefaſerten Lumpen (Halbzeug) vorgenom-

men, die man zuvor preßt, um ſie in Form ein wenig feuchter Platten zu erhalten, welche man in kleine Stücken zerbricht, und in große rechtwinklige hölzerne Tröge legt, in welche man Chlorgas ſtrömen läßt. Das Chlor wird an den obern Theil der Tröge geleitet; durch ſeine Dichtigkeit ſinkt es bald an den untern Theil, wo der Inhalt wirklich immer am meiſten angegriffen wird.

Wenn man das Chlor, aus 150 Kilogrammen Braunſtein und 500 Kilogrammen Salzſäure entwickelt, auf 2500 Kilogramme Lumpen, in Breyform und trocken angenommen, leitet, ſo iſt nach einigen Stunden die Einwirkung vollſtändig, d. h. der Zeug iſt gebleicht. Dieſe Verhältniſſe wechſeln je nach der Gattung der Lumpen und der Güte des Braunſteins, aber man hat beobachtet, daß die angewandte Menge gasförmigen Chlors derjenigen gleich iſt, welche in einer für dieſelbe Qualität Zeuges nöthigen Menge Chlorkalk enthalten iſt. Aber ſo wie beim Bleichen gewebter Zeuge es ſehr leicht iſt, bei Anwendung von Chlor den gehörigen Zeit-Punkt zu überſchreiten, ebenſo kann auch beim Bleichen des Papiers dieſer Zeitpunkt überſchritten werden und die Lumpen werden dadurch gänzlich zerſtört. Sie werden entweder ſogleich oder einige Zeit nach der Fabrikation des Papiers zerreiblich.

Dieſelben Umſtände machen ein ſorgfältiges Waſchen der gebleichten Lumpen erforderlich. Das davon zurückgehaltene Chlor verwandelt ſich bald in Salzſäure, und letztere zerſtört nach und nach die Papierfaſern. Sie iſt es, welche in den lithographiſchen Druckereien die Oberfläche der Steine verändert und ſo zahlreiche und bedeutende Unannehmlichkeiten veranlaßt.

Vom Verbrauch müſſen alle Papiere ausgeſchloſſen werden, welche ſauer reagiren und nach Chlor riechen. Die einen wie die andern ſind ſchlecht gewaſchene Papiere, welche einer ſo ſchnellen Zerſtörung unterliegen, daß es heutzutage nicht ſchwer iſt, im Handel gedruckte Bücher zu finden, die vor weniger als zehn Jahren gedruckt worden ſind und deren Papier ſich bei der geringſten Gewalt zerbröckelt.

3400. Sind die Lumpen gut gebleicht, ſo bringt man ſie rein oder gemengt, 2 zu 2, 3 zu 3, in die zur Anfertigung von Ganzzeug beſtimmten Holländer (cylindres raffineurs). Dieſel-

ben ſind denen, welche zur Bereitung von Halbzeug dienen, bis auf einige Abänderungen in der Anordnung der Schienen an der Walze und am Grundwerk, ähnlich. Am Anfang des Zerkleinerns muß die Walze vom Grundwerk entfernt werden, bis das Waſchen vollendet iſt, nach und nach läßt man ſie herunter, bis ſie endlich ganz anliegt, und in dieſer Lage läßt man ſie bis der Zeug fein genug iſt, um verarbeitet werden zu können. Nun wird eine Klappe geöffnet, durch welche der Holländer ſich in eine große Kufe, welche als Behälter dient, entleert. Will man geleimtes Papier haben, ſo wirft man den Leim eine halbe Stunde und den Alaun eine Viertelſtunde vor dem Entleeren in den Holländer. Zum guten Leimen iſt erforderlich, daß die Lumpen beim Ausfaſern geſchont und vollkommen gewaſchen wurden. Die angewandten Verhältniſſe ſind 8 bis 12 Pfunde Leim, von nachfolgender Bereitung, und 4 bis 6 Pfunde Alaun; je feiner die Lumpen ſind, deſto mehr erfordern ſie Leim.

Dieſes neue Verfahren des Leimens verdankt man den beharrlichen und umſichtigen Bemühungen der **Société d'encouragement.** Sie wurde eigentlich durch einige Verſuche, die man in Deutſchland gemacht hat, hervorgerufen, worauf die Geſellſchaft ſelbſt zahlreiche Verſuche über die Anwendung des Stärkmehls und der Harzſeifen anſtellte. Die Reſultate wurden den Papierfabrikanten mitgetheilt und Canſon hat dieſes heut zu Tage noch übliche Verfahren noch mehr geregelt und völlig praktiſch gemacht. Wir haben gerade erwähnt, daß dieſe Methode auf der Anwendung einer Harzſeife, des Stärkmehls und Alauns beruht. Es wird auf folgende Art verfahren:

Man läßt in einem kupfernen Keſſel 300 Pfunde Harz mit 150 Maß Waſſer acht Stunden lange kochen; iſt das Harz geſchmolzen, ſo nimmt man den Keſſel vom Feuer ab und ſetzt eine Auflöſung von 45 Pfunden gereinigter Soda hinzu; man erwärmt wiederum bis die Verbindung vor ſich gegangen iſt; hierauf gießt man allmählig eine Auflöſung, welche je nach der Qualität des Harzes zwiſchen 20 bis 45 Pfunden kryſtalliſirter Soda wechſeln kann, hinzu, und erwärmt bis zum Kochen. Wenn der Leim fertig, d. h., wenn alles Harz verſeiſt iſt, was man mit einiger Uebung leicht erkennen

kann, ſo bekommt man auf 300 Pfunde Harz ungefähr 550 bis 600 Pfunde Harzſeife.

In einer runden Kufe löst man alsdann 180 Pfunde vom obigen Leim auf, man läßt abſetzen und zieht das Klare in ein anderes 600 Maß haltiges Faß ab, indem man es durch ein äußerſt feines Drahtſieb durchſeiht. Dazu ſetzt man 120 Pfunde Stärke, in lauwarmes Waſſer eingerührt, man füllt mit Waſſer voll und läßt Dampf einſtrömen bis der Kleiſter gebildet iſt. In dieſen 600 Maß Waſſer ſind alſo 180 Pfunde roher Leim und 120 Pfunde Stärkmehl, mithin enthält jede Maß

$\frac{180}{600}$ rohen Leim = 0,30 ℔
$\frac{120}{600}$ Stärkmehl = 0,20 ℔
0,50 ℔.

Will man z. B. mit 10 Pfunden leimen, ſo nimmt man 20 Maß der Leimflüſſigkeit (für 100 Pfunde Lumpen) an, und die Hälfte, nämlich 5 Pfunde, Alaun.

Nach den ſo eben durchgegangenen Operationen iſt noch das Maſchinenpapier zu fabriziren.

3401. Die große Kufe, welche als Behälter für das Papierzeug (abgebildet in e, allgemeiner Grundriß) dient, hat, wie man auf Tafel 80, Fig. 2 ſieht, einen Rührer a, a, der durch einen eiſernen Wellbaum b, welcher durch einen hohlen Kegel von Gußeiſen geht, bewegt wird; die Bewegung im untern Theil erhält er durch eingreifende Räder; ein kleines hölzernes, am Rührer befeſtigtes Gefäß d bekommt durch einen Hahn Waſſer, und ein kleines Rohr c,c welches davon ausläuft, dient zu gleicher Zeit dazu, in die große Kufe Waſſer zu gießen und ihren Umfang abzuwaſchen. Von dieſer Kufe führt ein Rohr den Brei in die Zeugkufe; dieſelbe iſt auch mit einem Rührer verſehen, welcher den Zeug in die zur Fabrikation nöthige Waſſermenge einrührt. Von da geht der ſehr flüſſige Brei über eine Reinigungsmaſchine d, welche aus einer großen Zahl in ſehr geringen Abſtänden neben einander befindlicher Gitterſtangen beſteht; die Knoten, Klumpen und andere fremde Körper werden hier zurückgehalten, und der ſehr fein zertheilte Zeug geht allein hindurch und gelangt direkte auf das Drahtnetz, indem er über ein Stück Holz e, worauf ein auf dem Drahtnetz ruhendes Leder genagelt iſt, kommt.

Auf dem Drahtgewebe fließt das Waſſer ab, indem jenes durch eine hin- und hergehende Bewegung erſchüttert wird. Dieſes Drahtgewebe, welches ſehr enge Oeffnungen hat und aus ſehr feinem Meſſingdraht gemacht iſt, erhält die beſtändige Bewegung von der Preſſe c. Es bewegt ſich zuerſt, den Papierſtoff mit ſich fortziehend, über eine Anzahl kleiner, hohler kupferner Walzen f,f, hierauf, nachdem es über einen langen Kaſten, in welchem (s,s) ein luftverdünnter Raum erhalten wird, gegangen, kommt es zwiſchen zwei Walzen q,q der Preſſe c; hier verläßt es das Papier, welches auf einen Filz gelangt, der es unter die Preſſe D bringt. Das Papier verläßt auch bald dieſes Gewebe oder Flòtre, um unter eine dritte Preſſe E zu kommen. Nach dieſem dritten Preſſen wird das ſchon feſte und vom größten Theil ſeines Waſſers befreyte Papier getrocknet, indem es über drei Walzen F, G, H, die durch Dampf erwärmt werden, geht; durch zweimaliges Preſſen 9 und 10 wird es beim Trocknen gehindert, ſich zu runzeln, und bekommt zugleich eine glänzende Oberfläche. Nach dem Trocknen rollt ſich das Papier auf den Walzen I auf.

3402. Die hauptſächlichen Papierſorten ſind: 1) Briefpapiere (Coquilles). 2) Gewöhnliche Schreibpapiere (écoliers) 3) Rollen für Tapeten-Druckerei. 4) Druckpapiere (ungeleimt). 5) Packpapiere. 6) Papiere für Anſchlagezettel (papier d'affiche).

1) Die Briefpapiere ſind die feinſten. Zu ihrer Bereitung müſſen die Lumpen im Halbzeug-Holländer ſehr geſchont und im Ganzzeug-Holländer viel kürzer zerquetſcht werden; namentlich müſſen ſie frey von Knoten ſeyn. Es bedarf große Sorgfalt, weil dieſes Papier ſehr dünn iſt und deßhalb der Lumpenzeug darin ſehr kurz ſeyn muß. Außer weißem Briefpapier, macht man es von allen Farben. Bei guter Arbeit verfertiget man täglich (in 24 Stunden) und mit der Maſchine nicht mehr als 600 bis 700 Kilogramme. Man macht 3 Qualitäten von jeder Farbe, Nro. 0, welches das feinſte iſt, Nro. 1 und Nro. 2. Dieſes Papier iſt am ſchwierigſten zu leimen. Das ſehr dünne Briefpapier heißt Pelure.

2) Das gewöhnliche Schreibpapier (papier écolier) muß nach dem vorhergehenden am meiſten mit Sorgfalt behandelt

werden, indeſſen kann man davon täglich und mit einer gut gehenden Maſchine wenigſtens 700 Kilogramme machen.

3) Die Tapetenrollen, welche in der Regel ſehr dick ſind, brauchen mit weniger Sorgfalt, als die vorhergehenden fabrizirt zu werden; bei guter Tagesarbeit kann man davon 7, 8 und ſelbſt 900 Kilogramme täglich fabriziren. Man hat es einigemale ſelbſt bis auf 1200 Kilogr. im Tag und mit der Maſchine bringen können.

In Frankreich finden dieſe Rollen ihren größten Verbrauch in Paris; man macht ſie 15½ und 21 Zolle breit auf 27½ Fuß Länge.

4) Die Druckpapiere ſind am leichteſten zu fabriziren, weil man ſie nicht zu leimen braucht; ungeachtet dieſes Papier nicht dick iſt, kann man davon doch ſo viel fabriziren als Rollen. Man wendet für dieſe Papiere mit Vortheil, aber auch nicht ohne Nachtheil, baumwollene Lumpen und gebleichte farbige Lumpen in größerer Menge an, als für Rollen und gewöhnliches Schreibpapier.

5) Packpapier wird aus groben, ſehr dicken ungebleichten blauen und aus halb leinenen halb wollenen Lumpen fabrizirt; die erſtern ſind ausgezeichnet, ſehr ſtark und leimen ſich vortrefflich. Man erzeugt täglich im Mittel 1000 Kilogramme.

6) Das Papier für Anſchlagezettel iſt das dünnſte; es wird aus ſehr dicken und mithin ſehr ſtarken gebleichten grauen Lumpen gemacht. Es wird immer blau, gelb, nankin, roſa, grün, morgenroth, violett, ꝛc. gefärbt. Es erfordert, um vollſtändig geleimt zu werden, ſehr wenig Leim. Die mittlere Fabrikation mit der Maſchine beträgt für den Tag 700 Kilogramme.

An dieſe gewöhnlichſten Papierſorten reihen ſich noch die Zeichnungs- und Tuſch-Papiere und die für Regiſtraturen. Gut fabrizirt beſitzen ſie die vollkommenen Eigenſchaften, welche die mit Thierleim geleimten Papiere aus Hanf- und Leinenzeug darbieten können. Die erſtern wollen ein ſehr ſorgfältig bearbeitetes Korn, die Regiſter-Papiere fordern eine vollkommene Zähigkeit. Die einen wie die andern verlangen ein ſehr gleichförmiges Leimen.

Die Papiere zum Durchzeichnen werden auch mit Hanf

oder Flachs bereitet, aber dieſe Stoffe werden bloß im gehechelten Zuſtand ohne vorhergegangene Gährung oder vorgängiges Bleichen angewendet. Man bekommt einen ſogenannten grünen (verte) Papierzeug, der ein durchſcheinendes Papier liefert, welches durch Preſſen zwiſchen zwey grauen Löſchpapierbogen getrocknet wird. Dadurch wird das Zuſammenziehen, welches es faltig oder ſtreiſig machen würde, verhindert.

Würde man die gehechelten Faſern mit Chlor behandeln, ſo würden ſie kein durchſcheinendes Papier mehr geben, ſondern ein den Banknoten ähnliches.

3403. Seit einigen Jahren hat man mit unglücklichem Erfolg verſucht, in den Papierzeug einige wohlfeile weiße mineraliſche Stoffe einzumengen, um ſein Gewicht zu vermehren und ihm eine matte, glanzloſe Weiße zu ertheilen. Reiner, natürlicher oder künſtlicher ſchwefelſaurer Kalk, ſelbſt ſchwefelſaures Blei wurden angewendet, und es ſcheint, daß der Verbrauch von ſchwefelſaurem Kalk für dieſen Zweck beträchtlich geworden iſt. Dieſer Gebrauch ſollte auf jede Weiſe verbannt werden. Solche Papiere ſind immer brüchig und tragen in ſich ſelbſt die Urſachen der Veränderung und Zerſtörung durch Feuchtigkeit, deren ganzen Einfluß man zu ſpät wahrnehmen wird.

Wir ſprechen nicht von der Anwendung des ſchwefelſauren Bleies, welche Unannehmlichkeiten aller Art mit ſich führt. Für die Papier-Induſtrie iſt es ſchändlich, daß ſein Gebrauch Eingang finden konnte. Kupferſtiche und andere Abdrücke, welche auf derartigen Papieren abgezogen werden, ſchwärzen ſich bald an der Luft und ſelbſt in der Mappe. Alle Papiere, welche durch Schwefelalkalien gebräunt werden, ſollten vom Verbrauch ausgeſchloſſen werden.

Es iſt wahr, daß man für einen beſondern Fall, um nämlich vor verfälſchten Schriften ſicher zu ſeyn, vorgeſchlagen hat, in die Papiermaſſe Cyaneiſenmangan einzuführen. Dieſes Salz, welches weiß iſt, bietet in der That ſehr bemerkenswerthe Eigenſchaften dar. Chlor, Salpeterſäure, die Alkalien machen daraus Manganoxyd frey, welches ſich braun färbt. Die nicht oxydirenden Säuren erzeugen durch Zerſetzung Ferrocyanwaſſerſtoffſäure, welche ſich an der Luft bald bläut. Ebenſo bringen die meiſten andern Reagentien, welche die ge-

wöhnliche Tinte zu zerſtören fähig ſind, auf ſolchem Papier Flecken hervor. Dennoch kann man durch geeignete Mittel auf einem ſolchen Papier alle Schrift mit gewöhnlicher Tinte vertilgen, ohne auf das darin vorhandene Cyaneiſen-Mangan zu wirken.

Zu demſelben Zweck hat man vorgeſchlagen, unter den Papierzeug Kaliumeiſencyanür zu bringen. Die Wirkung dieſes Salzes würde in der Umwandlung des Eiſens der Tinte in Berlinerblau beſtehen, welches etwas ſchwerer zu zerſtören iſt, als die Tinte ſelbſt. Aber dieſer, wie der vorhergehende Vorſchlag führt das ſonderbare und unvorhergeſehene Reſultat herbey, daß das Papier dadurch zündend wie Zunder wird. Alle dieſe Zuſätze muß man alſo verwerfen.

Aus derſelben Abſicht hat man auch Kreide dem Papier zugeſetzt. Dieſe verändert das angenehme Anſehen des Papiers ſehr und führt auch die große Unannehmlichkeit mit ſich, daß das Papier in einer Menge ſehr natürlicher und unabſichtlicher Fälle mit Säuren in Berührung kommen kann, welche den kohlenſauren Kalk auflöſen und auf einen Verfälſchungs-Verſuch deuten könnten.

3404. Die weißen Papiere bleiben ſelten in ihrer natürlichen Farbe und werden beinahe immer gebläut.

Das Bläuen geſchieht mit Kobaltblau, künſtlichem Ultramarin, Berlinerblau und Kupferſalzen.

Ein mit Kobalt gebläutes Papier erkennt man daran, daß es im Allgemeinen auf einer Seite gefärbter iſt, als auf der andern, indem die große Schwere des Kobaltblaus das letztere während der Fabrikation in größerer Menge an den untern Theil des Bogens ſenkt. Solche Papiere werden weder durch Alkalien, noch durch Säuren und Waſſer entfärbt. Eingeäſchert laſſen ſie einen Rückſtand, welcher Boraxglas blau färbt.

Die mit Ultramarin gebläuten Papiere entfärben ſich ſogleich, wenn man ſie in verdünnte Schwefelſäure taucht; dabey entwickelt ſich ein ſehr merklicher Geruch nach Schwefelwaſſerſtoff.

Die mit Berlinerblau gefärbten Papier widerſtehen ſchwachen Säuren, ſie werden aber durch Kalilöſung ſogleich entfärbt und aus der filtrirten, concentrirten und neutraliſirten

Flüſſigkeit wird auf Zuſatz eines Eiſenoxydſalzes wieder Berlinerblau gefällt.

Mit Kupferſalzen gebläute Papiere endlich erkennt man *leicht*, indem ſie mit einer Auflöſung von Kaliumeiſencyanür zuſammengebracht eine Purpurfarbe annehmen, welche die Gegenwart der Kupferſalze anzeigt. Außerdem kann das Kupfer-Oxyd leicht in der Aſche gefunden werden.

Der Papierleim bietet nicht weniger charakteriſtiſche Kennzeichen dar. Mit Stärkmehl geleimte Papiere werden auf der Stelle blau gefärbt, wenn man ſie in eine wäſſerige Jodlöſung taucht, welche Eigenſchaft die mit thieriſcher Gallerte geleimten Papiere nicht beſitzen.

3405. Hingegen iſt es ſehr ſchwierig, wenn nicht unmöglich, die Natur der vegetabiliſchen Faſern, welche zur Papierfabrikation gedient haben, zu erkennen. Aus der Prüfung von Papieren, welche aus reinen hanfenen und leinenen Lumpen und aus einem Gemeng beyder, endlich aus einem Gemeng dieſer mit baumwollenen Lumpen in verſchiedenen Verhältniſſen gemacht worden ſind, geht hervor, daß das Mikroskop, welches allein die Natur dieſer Rohſtoffe ausfindig machen könnte, Täuſchungen durch Zufall herbeyführt, welche nicht das geringſte Zutrauen geſtatten. Die bei der Papierfabrikation nothwendigen mechaniſchen Operationen haben die Faſern dergeſtalt zertheilt, daß es kein Mittel mehr giebt, ihre urſprüngliche Textur, welche überdieß in dieſen verſchiedenen Produkten ſo wenig verſchieden iſt, wieder zu erkennen.

Wenn man zur Papierfabrikation auch thieriſche Stoffe verwendet, z. B. altes Leder, wie es in einigen Fabriken geſchehen iſt, ſo können ſolche Zuſätze leicht durch die Ammoniak-Entwicklung bei der Deſtillation ſolcher Papiere und auch durch ihre theilweiſe Löslichkeit in ätzendem Kali und Natron erkannt werden.

Conſervirung des Holzes.

3406. Unter den wichtigſten Fragen der öffentlichen Oekonomie kann das Problem der Conſervirung des Holzes obenangeſetzt werden, und in dem Augenblick, wo mehrere wich-

tige Urſachen zuſammenwirken, die Holzproduktion zu vermindern, während der Verbrauch ſich unaufhörlich vermehrt, darf man ſich glücklich ſchätzen, Thatſachen aufweiſen zu können, welche die Möglichkeit, die Dauer des Bauholzes um Vieles zu verlängern, beweiſen.

Wir haben geſehen, daß der reine und inkruſtirte Zellſtoff nebſt einigen andern unmittelbaren Beſtandtheilen immer von einer auflöslichen oder wenig cohärenten ſtickſtoffhaltigen Subſtanz begleitet iſt. Dieſe Subſtanz zieht durch ſeine freywillige Veränderung die Entfernung und Zerſetzung der benachbarten Subſtanzen nach ſich und kann überdieß mit Hülfe der Wärme, der Luft und des Waſſers eine wahre Gährung hervorrufen.

Sie findet ſich im aufſteigenden Safte aller Vegetabilien, welcher, wie man weiß, eine leicht veränderliche Flüſſigkeit darſtellt, die, zur Trockne gebracht und hierauf geglüht, immer reichliche ammoniakaliſche Produkte liefert.

Dieſe organiſche ſtickſtoffhaltige Subſtanz iſt ohne Zweifel eine der hauptſächlichen Urſachen der Veränderung des Holzes, woraus hervorgeht, daß die vorzüglicheren Aufbewahrungsmittel thieriſcher Abfälle gleichfalls zur Conſervirung vegetabiliſcher Produkte gebraucht werden können; von dieſer Thatſache kann man ſich leicht überzeugen, wenn man die Liſte der hauptſächlichſten Mittel zur Conſervirung des Holzes durchgeht.

Man wird alſo annehmen dürfen, daß die ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen den Inſekten eine Nahrung darbieten und ſo zum Eindringen derſelben in die vegetabiliſchen Gewebe beitragen, und man wird begreifen, daß ſie, um zu dieſen in einer großen Maſſe des vegetabiliſchen Gewebes zerſtreuten Subſtanzen zu gelangen, einen großen Raum der Holzmaſſe auflockern und zerſtören müſſen. Die chemiſchen Mittel, welche, indem ſie ſich mit der ſtickſtoffhaltigen Subſtanz verbinden, dieſelbe koaguliren und unwirkſam machen, müſſen alſo auch den Inſekten, welche ſelbſt ſehr ſtickſtoffhaltige Weſen ſind, ſchaden, theils indem ſie darauf reagiren, theils indem ſie ihre Nahrung vergiften. Dieſe Behauptung wird denn auch durch die Erfahrung beſtätiget.

3407. Indem wir die zur Conſervirung des Holzes dienlichen Mittel durchgehen, wollen wir mehrere praktiſche

Thatſachen anführen, welche ihre ſchützenden Eigenſchaften beſtätigen.

Cohäſion. Man weiß, daß eine ſtarke Cohäſion die organiſchen Körper fähig macht, den chemiſchen Reaktionen, die zwiſchen ihren Elementen und den äußern Mitteln eintreten könnten, Hinderniſſe entgegenzuſtellen; auf dieſe Art widerſtehen unter den organiſchen quaternären Subſtanzen Hörner, Haare, Elfenbein lange den Reaktionen dieſer Art. Unter den ternären Produkten der vegetabiliſchen Organiſation bietet der dicke und kompakte Zellſtoff des Acacienholzes, der Dattelkerne und der von Phytelephas eine große Beſtändigkeit unter den Umſtänden dar, wo die meiſten minder harten Hölzer und vegetabiliſchen Gewebe den nämlichen Einflüſſen der Zerſtörung ſchnell unterliegen.

Die meiſten Mittel zur Conſervirung des Holzes wirken alſo in der That nützlich, wenn ſie, abgeſehen von den beſondern Eigenſchaften, welche ihre mit den organiſchen Subſtanzen erzeugten Verbindungen beſitzen, die Cohäſion der Holzmaſſe vermehren.

Allmähliges Trocknen. Ventilirung. Die Bauleute, Schreiner, Kunſttiſchler, ꝛc. wiſſen wohl, daß dasjenige Holz, welches ſo langſam getrocknet wurde, daß es ſich gehöhörig zuſammenziehen konnte, ohne zu ſpringen, ſich alsdann beſſer erhält, ohne viel zu ſchwinden; es wird dadurch wirklich dichter und deßhalb weniger hygroskopiſch.

Das Lüften des Bauholzes verhindert die Wirkung der Feuchtigkeit und Wärme, wodurch es faulen würde.

Gerbeſtoff. Dieſer unmittelbare Stoff, welcher mit verſchiedenen thieriſchen Produkten (Häuten, Leim, Eiweiß) Verbindungen eingeht, ſchützt auch die Holzſubſtanzen; ohne Zweifel trägt er durch ſeine Einwirkung auf die ſtickſtoffhaltige Subſtanz dazu bei, das unter Waſſer befindliche Eichenholz vor Veränderung zu ſchützen; durch eine ähnliche Einwirkung verlängert er um Vieles die Dauer der Hanfgeſpinnſte, wenn man ſie von Zeit zu Zeit in ſeine Auflöſung taucht.

Fixe und flüchtige Oele. Die wohlbekannte Anwendung dieſer Oele, beſonders des Leinöls und Terpenthinöls zum Anſtreichen des Holzes, und das Widerſtehen der damit

überzogenen Oberflächen hat ihre Nützlichkeit ſeit Langem bewieſen; ſie ſchützen auch Fäden, Strickwerke und Gewebe.

Harze. Dieſe Subſtanzen können verſchiedene organiſche Körper, wenn man ſie damit tränkt, erhalten, und die Baumeiſter wiſſen, daß das harzreichſte Fichten- und Tannen-Holz auch das dauerhafteſte iſt.

Kreoſot. Es iſt eines der kräftigſten Mittel, um Albumin zu conſerviren; es macht das Holz, welches man damit beitzt, ſehr hart und fähig, der Fäulniß und den Angriffen der Inſekten zu widerſtehen. Wenigſtens haben Verſuche in Belgien, Frankreich und England bewieſen, daß Hölzer, die man nach Molls Vorſchlag auf dieſe Art präparirt hat, unter den ungünſtigſten Verhältniſſen ſich erhalten, indem ſie namentlich in den Faulgruben *) und den Angriffen der Bohrwürmer **) widerſtanden haben.

Holzeſſig. Dieſes aus Kreoſot, Theer und Eſſigſäure beſtehende Produkt kann als das hauptſächlich Wirkſame bei der Conſervirung geräucherten Fleiſches angeſehen werden; nach Boucheries Verſuchen iſt es auch fähig, das Holz vor Fäulniß zu ſchützen.

Theer. Zahlreich beobachtete Thatſachen in Beziehung auf getheertes Holz und Tauwerk bei der Marine laſſen über die ſchützenden Eigenſchaften des Theers, welcher Harz, brenzliche Oele, Kreoſot, Eſſigſäure, ꝛc. enthält, keinen Zweifel übrig.

Meerſalz, Kochſalz. Die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Kochſalzes ſind aus dem ungeheueren Verbrauch erſichtlich, zum Einſalzen der fäulnißfähigſten Thierſtoffe, wie der zur Spielſaitenfabrikation beſtimmten Gedärme, der Fiſche, des Fleiſches, der Häute, ꝛc. Bezüglich auf unſeren beſonderen Gegenſtand, iſt die Anwendung, welche die Amerikaner zur Conſervirung der Schiffsverkleidungen davon gemacht haben, nicht weniger nutzbringend: die Beobachtung des Herrn Carny

*) Gruben in England, welche mit faulenden thieriſchen Stoffen angefüllt ſind, um derartige Verſuche zu machen.

**) Würmer, oder vielmehr zur Klaſſe der Muſchelthiere gehörige Thiere (Teredo navalis, L., taret), welche auf den Schiffsplätzen der Marine das Holz angreifen

über die auffallende Erhaltung des Eichen- und Tannen-Holzes in den Schachten der Salzbergwerke, über die Dauer der Soolenbehälter und Einfaſſungen der Salzſiedepfannen beweiſen die Wirkſamkeit des Chlornatriums zur Holz-Conſervirung.

Daſſelbe gilt vom Chlorcalcium und Chlormagneſium nach den von Boucherie beobachteten Thatſachen.

Schwefelſaures Eiſen. Dieſes Salz ſchützt das Holz vor Fäulniß, aber es kann ſelbſt eine Zerſtörung der Holzfaſern verurſachen, wenn man nicht, wie es Bréant gethan hat, dieſe ſekundäre Wirkung dadurch verhindert, daß man daſſelbe Holz Leinöl in Ueberſchuß einſaugen läßt.

Holzſaures Eiſen. Dieſes Produkt, welches Boucherie mit großem Erfolg angewendet hat, enthält nicht nur den größten Theil der Schutzmittel, die im Holzeſſig enthalten ſind, ſondern auch Eiſenoxyd, welches ſicherlich ebenfalls fähig iſt, durch ſeine Verbindung mit einigen organiſchen Subſtanzen dieſelben zu ſchützen. Allein und in zu großer Menge angewendet, könnte das holzſaure Eiſen die Verbrennlichkeit des Holzes ein wenig vermehren. Dieſer Nachtheil wird durch Zuſatz von Kochſalz, welches auch in anderer Hinſicht nützlich iſt, aufgehoben.

Queckſilberchlorid. Dieſe Verbindung, deren Wirkſamkeit in ihrer Anwendung zur Conſervirung von Cadavern und anatomiſchen Präparaten ſo bemerkenswerth iſt, wurde mit gleichem Erfolg angewendet, um Pflanzen in den Herbarien und großen Sammlungen gegen Vermoderung und Inſekten zu ſchützen; es genügt, die zu conſervirenden Gegenſtände in eine Auflöſung, welche 0,02 ihres Gewichts Sublimat enthält, zu tauchen. Bauholz, welches eine Woche lang in einer Auflöſung von 0,01 bis 0,005 Queckſilberchlorid gelegen war, hat in England den Einflüſſen der Feuchtigkeit und Wärme in warmen und temperirten Treibhäuſern widerſtanden; man wendet es, auf dieſelbe Art zubereitet, beim Schiffsbau an. *)

---

*) Die Anwendung des Queckſilberſublimats zur Abhaltung der trocknen und naſſen Holzfäulniß hat namentlich der Engländer Kyan in Vorſchlag und Ausführung gebracht, und man nennt daher dieſes Verfahren geradezu das Kyaniſiren des Holzes. Die Verſuche, welche mit dieſem Verfahren in England, Holland und

Arſenichte Säure. Man hat in England Verſuche angeſtellt, das Holz durch Eintauchen in eine Auflöſung von arſenichter Säure zu ſchützen; dieſelben haben nur die leicht vorherzuſehende Gefahr dieſes Verfahrens bewieſen. Die Zimmerleute, welche ſich bei Verarbeitung ſolchen Holzes verwundeten, ſind in große Gefahr gekommen.

Phosphorſaures und borſaures Ammoniak. Waſſerglas. Gay-Luſſac hat gezeigt, daß Holz, Gewebe und Papier, welche mit Auflöſungen von phosphorſaurem oder borſaurem Ammoniak getränkt werden, ſich verkohlen, ohne mit Flamme zu brennen. Das letztere Salz würde heut zu Tage für irgend eine ſolche Anwendung billig genug ſeyn; man wird ſich ferners erinnern, daß Fuchs die Anwendung des Waſſerglaſes für denſelben Zweck vorgeſchlagen hat. *)

---

auch in Deutſchland gemacht worden ſind, haben in Bezug auf die Haltbarkeit und Fäulnißwidrigkeit des mit Sublimat getränkten Holzes zu erwünſchten Reſultaten geführt. Der Anwendung des Sublimats im Großen ſtehen aber ſein ſo hoher Preis und ſeine Giftigkeit entgegen. Das Queckſilber iſt ein ſtets geſuchter Artikel, deſſen Preis durch die neueren ſpaniſchen Verhältniſſe aufs Höchſte geſtiegen iſt, ſo daß vom Preis des Sublimats, ſelbſt bei ſehr großen Quantitäten nicht mehr als 1 Procent nachgelaſſen werden kann.

Bei dem Baue der Mannheimer-Heidelberger Eiſenbahn im Jahre 1840 iſt Kyans Verfahren zuerſt in Deutſchland im Großen angewendet worden. Der Zentner Sublimat wurde hiezu zu 270 Gulden geliefert, die Kyaniſirung koſtete für einen Kubikfuß Holz etwas über eilf Kreuzer, was nahe 50 Procente des Holzwerthes betrug, und die Geſammtkoſten der Kyaniſirung aller Hölzer, welche bei der 4½ Stunden langen Bahn verwendet wurden, beliefen ſich auf 42,000 Gulden. (S. bayer. Kunſt- und Gewerbe-Blatt, 1842. S. 15.)

Der Sublimat muß ferners beym Kyaniſiren zentnerweiſe gewöhnlichen Leuten anvertraut werden, durch deren Unachtſamkeit ſehr leicht höchſt gefährliche Vergiftungen vorfallen können. Ob kyaniſirtes Holz durch Ausdünſtung auf die Geſundheit der Menſchen und Thiere nachtheilig wirke, darüber liegen keine Erfahrungen vor, wohl aber, daß in einem Treibhaus, deſſen Sparren man kyaniſirt hatte, die Pflanzen krank geworden ſind. (Innöſterr. Induſtr. u. Gew. Bl. 1843, S. 20.)

D. Ueberſ.

*) Da phosphorſaures und borſaures Ammoniak ſo wie auch das Waſſerglas in Waſſer auflöslich ſind, ſo kann ihr Gebrauch nicht für ſolche Gegenſtände berechnet ſeyn, welche der Witterung Preis gegeben werden ſollen, wie z. B. für Dachſchindel, indem ſie vom Regen wieder ausgewaſchen und das Holz nachher ſo gut verbrennlich und fäulnißfähig würde, als es zuvor war. Es iſt aber klar, daß das Waſſerglas bei gleichzeitiger Anwendung eines Salzes, deſſen Baſis mit der Kieſelſäure

8408. **Verfahren das Holz zu tränken.** Das Ueberziehen, Bemalen und das Eintauchen des Holzes können, ſelbſt wenn man ſich der beſten Conſervirungsmittel bedient, *nur einen* kleinen Theil der Holzmaſſe ſchützen; mehrere Gelehrte haben ſich deßhalb beſchäftiget, die Einwirkung vollſtändiger zu machen und das Holz bis zu einer größeren Tiefe zu tränken.

---

eine in Waſſer unauflösliche Verbindung erzeugt, auch in ſolchen Fällen einer Anwendung fähig wäre.

Dieſe Idee haben vor 15 Jahren Prof. **Buchner** und Regierungsrath **Baron v. Eichthal** in München aufgefaßt, und die vielen Verſuche, welche ſie hierüber angeſtellt, wurden mit glücklichem Erfolg gekrönt. Das von ihnen befolgte Verfahren, die Schindel zu mineraliſiren, iſt kurz folgendes:

Zuerſt wurden die Schindel in einem hölzernen Kaſten mit Waſſerdampf ausgezogen, um die extractiven Beſtandtheile des Holzes zu entfernen. Nachdem die Schindel wieder getrocknet waren, wurden ſie mit einer verdünnten Auflöſung von ſchwefelſaurem Eiſen und hierauf nach vorherigem Trocknen mit einer verdünnten Auflöſung von Waſſerglas gebeizt, worauf ſie nach abermaligem Trocknen mineraliſirt waren.

Es iſt klar, daß durch dieſes ſucceſſive Beizen mit ſchwefelſaurem Eiſen und kieſelſaurem Kali durch gegenſeitige Zerſetzung dieſer Verbindungen **kieſelſaures Eiſen**, ein in Waſſer unauflösliches Salz entſtehen mußte, welches die einzelnen Faſern des Holzes durchdringend und überziehend, das letztere zu gleicher Zeit vor Fäulniß und Feuerfänglichkeit ſchützen konnte.

Der Erfolg hat dieſe Vermuthung vollkommen gerechtfertiget. Solche mineraliſirte Schindel können nicht angezündet werden und mit Flamme brennen. Einer Flamme genähert verkohlen ſie zwar, wie es die Natur der Sache mit ſich bringt, allein ſie verbrennen im eigentlichen Sinne des Wortes nicht, und wenn ſie auch in dünnen Splittern Flamme fangen, ſo löſcht dieſelbe eben ſo bald wiederum aus, als ſie vom Lichte entfernt werden.

Man hat damals, alſo im J. 1828, das Dach eines Sommerhauſes auf der Weſtſeite zum Theil mit ſolchen mineraliſirten und der Vergleichung wegen zum Theil mit gewöhnlichen Schindeln benageln laſſen. Im Sommer 1838, nachdem die Schindel alſo 10 Jahre lang der Witterung Preis gegeben waren, hat man ſich wieder nach ihnen umgeſehen. Der Unterſchied zwiſchen den nicht mineraliſirten und mineraliſirten Schindeln war auffallend, denn jene trugen das Gepräge der Veränderung durch die atmosphäriſchen Einflüſſe in hohem Grade an ſich, während dieſe noch wie neu ausſahen. Jene waren grau, morſch, leicht zerbrechlich und an den Jahresringen wie ausgehöhlt, dieſe aber noch ganz dicht, hart und klingend, mit einem Worte, mit keiner Spur von Verweſung verſehen, und als man ſie vor dem Feuer prüfte, zeigten ſie auch da ihre mineraliſirte Beſchaffenheit noch gerade ſo, als vor 10 Jahren.

D. Ueberſ.

Bréant gelangte zu dieſem Reſultat, indem er auf die Flüſſigkeit, in welche die Hölzer in einem verſchloſſenen Gefäße getaucht waren, einen mehr oder minder ſtarken Druck wirken ließ.

Eichen- und Tannenholz, welches auf dieſe Art bis ins Innerſte getränkt worden war, haben der freiwilligen Zerſetzung einen beſonders großen Widerſtand geleiſtet. Von den verſchiedenen Verſuchen, die ſeit 1831 hierüber gemacht worden ſind, kann man die vollkommene Conſervirung tannener Dielen, welche mit trocknendem Leinöl getränkt und auf dem Pont Louis-Philippe in Paris ſechs Jahre lang den atmosphäriſchen Einflüſſen Preis gegeben waren, anführen. Nach Verlauf dieſer Zeit waren alle nicht getränkten Dielen der Brücke abgenützt oder verfault.

Das Verfahren von Moll beſteht in der Verdünnung der Luft in den Holzporen durch einſtrömenden Dampf und in darauffolgendem Verdrängen des Dampfes durch eine Flüſſigkeit, welche in Folge des leeren Raumes, der während dem Erkalten entſteht, einfiltrirt.

Boucherie hat die ſinnreiche Idee aufgefaßt, das Tränken des Holzes durch Benützung der natürlichen Kraft, mittelſt welcher in den Bäumen die Säfte von den Wurzeln bis zu den Blättern ſo mächtig emporſteigen, ökonomiſcher zu machen. Seine Aufgabe war, das Holz dauerhafter zu machen; ſeine Elaſticität zu erhalten, das Schwinden beim Trocknen und durch Feuchtigkeit zu verhindern, ſeine Verbrennlichkeit zu vermindern, ſeine Zähigkeit und Härte zu vermehren, endlich ihm verſchiedene und dauerhafte Farben und Gerüche zu ertheilen; es iſt ihm gelungen, dieſe neuen Eigenſchaften an einem und demſelben Stück Holzes ganz oder theilweiſe zu vereinigen.

In der That, um einen ganzen Baum mit ſchützenden Subſtanzen zu durchdringen, reicht die auffaugende Kraft des Vegetabils hin; ſie führt alle Flüſſigkeiten, welche man auffaugen laſſen will, vorausgeſetzt, daß ihre Concentration innerhalb einer gewiſſen Grenze bleibe, vom Stamme bis zu den Blättern.

Wenn man alſo einen in vollem Safte befindlichen Baum unten abhaut und in ein Faß ſtellt, welches die Flüſſigkeit, die man auffaugen laſſen will, enthält, ſo wird dieſe in eini-

gen Tagen bis zu den oberſten Blättern gelangt ſeyn; das ganze vegetabiliſche Gewebe wird bis auf das Mark und die Knoten, welche bei alten Baumſtöcken wegen ihrer harten Beſchaffenheit immer der Durchdringung widerſtehen, damit angefüllt. *)

Es iſt ſelbſt nicht einmal nothwendig, daß der Baum alle ſeine Aeſte und Blätter habe, ein am Gipfel übriggelaſſener Büſchel reicht hin, um die Aufſaugung zu vollenden.

Es iſt unnütz, daß der Baum ganz erhalten werde, was die Operation oft unausführbar machen könnte; man kann ihn, nachdem man alle überflüſſigen Aeſte abgeſchnitten, abhauen und mit der zur Abſorption beſtimmten Flüſſigkeit in Berührung bringen, welche dann wie gewöhnlich in alle ſeine Theile dringt.

Endlich iſt es ſelbſt nicht unumgänglich nöthig, den Baum ganz zu fällen, denn eine am Fuße angebrachte Höhlung, oder ein ſenkrecht auf die Axe gemachter Einſchnitt mit der Säge, welcher ihn großentheils von der Oberfläche der Baſis trennt, ſind hinreichend, um eine ſchnelle und vollſtändige Aufſaugung der Flüſſigkeit, welche man mit dem verletzten Theil in Berührung bringt, zu bewerkſtelligen.

Handelt es ſich um Vermehrung der Dauer und Härte des Holzes, um Abhaltung des trocknen und feuchten Moders, ſo tränkt man das Gewebe mit holzſaurem Eiſen. Die Wahl dieſer Subſtanz iſt vortrefflich, weil der rohe Holzeſſig in allen Wäldern beim Kohlenbrennen erhalten wird, und weil es leicht iſt, dieſen in holzſaures Eiſen zu verwandeln, wenn man ihn, ſelbſt in der Kälte, mit altem Eiſen in Berührung bringt, endlich weil die ſo erhaltene Flüſſigkeit viel Kreoſot enthält, welches unabhängig vom Eiſenſalz ſelbſt die Eigenſchaft beſitzt, das Bauholz zu härten, und vor den Zerſtörungen durch Moder und Inſekten zu ſchützen.

*) Boucherie hat beſtätiget, daß eine Pappel von 40 Centimetern Durchmeſſer an der Baſis in ſechs Tagen 3 Hektoliter holzſaures Eiſen von 8° abſorbiren konnte; eine Platane von 30 Centimetern Durchmeſſer hatte in ſieben Tagen 2,5 Hektoliter Chlorcalciumlöſung abſorbirt. Er hat gefunden, daß letztere Flüſſigkeit ſchneller eindrang, als holzſaures Eiſen und daß überhaupt neutrale Auflöſungen in größerer Menge aufgeſaugt werden, als ſaure oder alkaliſche.

Auch haben authentiſche Verſuche, die man in den Kellern von Bordeaux an von Boucherie präparirten Reifen angeſtellt hat, die größere Dauer des nach ſeinem Verfahren zubereiteten Kaſtanienholzes auf eine unwiderlegbare Art beſtätiget. Die gewöhnlichen Reife zerfielen nach ſechs oder ſieben Monaten bei der geringſten Gewalt zu Pulver, während die ſeinigen noch ſo feſt wie am erſten Tage waren.

Um das Werfen des Holzes zu verhindern, ſeine Biegſamkeit zu erhalten und es weniger verbrennlich zu machen, findet Boucherie in der Anwendung der erdigen Chlorverbindungen das wohlfeilſte Mittel. Mit Chorcalcium (in Auflöſung von 15° Baumé) getränkte hölzerne Reife haben ſich in Kellern wie ſolche, welche mit holzſaurem Eiſen gebeitzt wurden, erhalten. Die bisher beinahe werthloſe Mutterlauge der Salzteiche und Salinen beſitzt gleichfalls alle erwünſchten Eigenſchaften.

Mit ſolchen Salzauflöſungen getränkte Hölzer ſind zwar ſchwerer, aber ſie behalten ihre Biegſamkeit ſelbſt nach mehrjährigem Ausſetzen an die Luft; ſie können in dünnen Blättern ſpiralförmig zuſammengewunden und hierauf in entgegengeſetzter Richtung wieder aufgewunden werden, ohne zu zerbrechen. Der Luft ausgeſetzt ſchwinden und werfen ſie ſich niemals, wenn ſie auch etwas trocken werden. Endlich brennen ſie nicht, oder wenigſtens ſo ſchwierig, daß ſie unfähig ſind, eine Feuersbrunſt zu verbreiten.

3409. Mit dieſen vielen und nützlichen Eigenſchaften, welche man bei der Marine, den Civil- und öffentlichen Bauten ſchätzen und benützen ſollte, konnte Boucherie auch noch Anwendungen verknüpfen, welche, ohne einen ſo großen Nutzen zu haben, den Künſten neues Material und neue Mittel verſprechen. Er färbt das Holz mit ſo verſchiedenen und ſo zufälligen Nuancen, daß die Kunſttiſchlerei für die gemeinſten Hölzer eine ſehr vortheilhafte Anwendung daraus ziehen kann.

Holzſaures Eiſen verurſacht, wenn es allein aufgeſogen wurde, eine braune Färbung, die zum natürlichen Ton der zu dichten Holztheile, in welche die Flüſſigkeit nicht gedrungen iſt, ſehr gut paßt.

Läßt man auf die Aufſaugung des holzſauren Eiſens die

einer gerbenden Subſtanz folgen, ſo erzeugt man Tinte in der Holzmaſſe, und färbt ſie violett-ſchwarz oder grau.

Läßt man zuerſt holzſaures Eiſen und hierauf blauſaures *Kali einſaugen*, ſo bildet ſich Berlinerblau.

Bei aufeinanderfolgender Anwendung von eſſigſaurem Blei und chromſaurem Kali entſteht gelbes chromſaures Blei.

Wendet man für daſſelbe Stück holzſaures Eiſen, blauſaures Kali, eſſigſaures Blei und chromſaures Kali an, ſo erzeugt man Nuancen von Blau, Grün, Gelb und Braun, welche die mannigfaltigſten Wirkungen hervorbringen.

Unter unſern Holzarten iſt die Platane eine derjenigen, welche für ſolche angenehme Färbungen am geeignetſten iſt und auf eingelegter Holzarbeit die ſchönſten Wirkungen äußert.

Es iſt alſo, wie man ſieht, nicht nothwendig, ſich mit der Anwendung einer einzigen Flüſſigkeit zu begnügen, man kann nacheinander mehrere von demſelben Baume aufſaugen laſſen und ſo alle verlangten Modifikationen hervorbringen. Dieſe Zerſetzungen, welche ſo verſchieden gefärbte Produkte zu bilden fähig ſind, können einigermaßen bis ins Unendliche gehen. Ihre *Anwendung* richtet ſich nach dem Geſchmack des Käufers; die *Chemie iſt* an derartigen Reaktionen reich genug, um den verſchiedenſten Anforderungen und Geſchmacksrichtungen zu genügen.

Was das durch ſolche Beitzen wohlriechend gemachte Holz anbelangt, ſo iſt deren Anwendung zu leicht zu begreifen und für die Bedürfniſſe des Luxus zu beſchränkt, als daß wir ſie gleich den vorhergehenden vielen Anwendungen aufzählen ſollten.

Ulminſäure.

3410. Man hat bereits (3137) geſehen, wie es Braconnot gelungen iſt, mit Hülfe der gegenſeitigen Einwirkung von Holzfaſer und ſchmelzendem Kali Ulminſäure künſtlich zu erzeugen. Dieſer Verſuch hat Péligot zu neuen Unterſuchungen veranlaßt.

Man hat geglaubt, daß zur Bildung künſtlicher Ulminſäure der Zutritt der Luft nothwendig ſey, dieß iſt aber nicht der Fall. Wenn man in einem Kolben Aetzkali, feuchte Sägeſpäne und einige Pfunde Queckſilber, um die Temperatur zu regeln,

zuſammenbringt und bis zum Kochpunkt dieſes Metalls erhitzt, ſo entwickeln ſich bald Waſſerdämpfe, hierauf Waſſerſtoff und es bildet ſich Ulminſäure.

Die auf dieſe Art erhaltene Ulminſäure iſt übrigens kein beſtändiges Produkt. Erhitzt man wenig, ſo iſt ſie gelb oder braun, erhöht man die Temperatur, ſo wird ſie ſchwarz.

Sie iſt nicht das beinahe alleinige Produkt der Einwirkung. Es entweichen auch ölige Produkte, Holzgeiſt, ꝛc. Außerdem bildet ſich ameiſenſaures, oxalſaures und kohlenſaures Kali, welche beiden letztern Salze aus dem erſtern durch Waſſerzerſetzung entſtehen.

Gelbes ulminſaures und ameiſenſaures Kali ſind alſo die erſten Produkte der Reaktion; die Entwicklung von Waſſerſtoff zeigt die Umbildung des ameiſenſauren Salzes in oxalſaures und kohlenſaures an.

Das gelbe Ulmat verwandelt ſich ſeinerſeits durch fernere Einwirkung der Wärme in ſchwarzes Ulmat und in verſchiedene brenzliche Produkte. Eine noch höhere Temperatur würde kohlenſaures Kali und Kohle bilden.

Die iſabellgelbe Ulminſäure erhält man, wenn man zwei Theile Sägeſpäne mit einem Theil Aetzkali erhitzt und die Wärme ſo mäßiget, daß ein Theil der Sägeſpäne unangegriffen bleibt. Man löst das ulminſaure Kali in Waſſer auf und präcipitirt die Ulminſäure. Die ſo erhaltene Säure beſteht aus:

Kohlenſtoff	. . .	66,3
Waſſerſtoff	. . .	6,2
Sauerſtoff	. . .	27,5
		100,0

Dieſer Körper reiht ſich alſo an die inkruſtirenden Subſtanzen an, welche Payen durch ein ähnliches Verfahren aus dem Holz erhalten hat.

Was die ſchwarze Ulminſäure betrifft, welche die wirkliche Säure iſt, ſo iſt ihre Zuſammenſetzung eine ganz andere. Sie enthält nämlich:

C^{54}	. .	72,3
H^{28}	. .	6,1
O^{6}	. .	21,6

Das Silberſalz hat zur Formel: $C^{54} H^{28} O^{6}$, AgO und das Kaliſalz $C^{54} H^{28} O^{6}$, KO.

Die ſchwarze Ulminſäure iſt das beſtändige und letzte Produkt der Einwirkung des Kali auf alle Arten Holzſubſtanzen. Außer den Eigenſchaften, welche (3138) angegeben worden ſind, hat Péligot gefunden, daß die Ulminſäure in reinem Waſſer lösliche, aber in geſalzenem Waſſer unlösliche alkaliſche Salze bildet.

II. Kapitel.

Stärkmehl, Dextrin.

Leuwenhoek, 1716, Epistolae physiologicae, 232. — Vauquelin und Bouillon Lagrange, Bulletin de Pharmacie III, 54, 216 und 395. — Kirchhoff, Schweigg. J. IV, 112, XIV, 385. — Vauquelin, Ann. de Chim. XXXVIII, 248. — Thénard und Gay-Lussac, Recherch. phys. chimiques. Gilberts Annal. XXXVII, 401. — Th. v. Saussure, Ann. de Chim. et de Phys. II, 387, XI, 379. Bibl. britann. LVI, 333. Schweigg. J. XXVII, 301. — Mathieu v. Dombasle, Ann. de Ch. et de Ph. XIII, 284. — Vogel, Ann. de Chim. LXXXII, 148. Gilberts Annal. LXIV, 137. — Colin und Gauthier v. Claubry, Ann. de Chim. LXXXX, 92. Schweigg. J. XIII, 453. Gilb. Annal. XLVIII, 298. — Berzelius, Ann. de Chim. LXXXXV, 82. — Dela Rive, Bibl. britann. XLIX. Gilb. Annal. XLIX, 130. — Couverchel, Journ. de Pharm. VII, 267. — Biot und Persoz, Mémoires de l'Institut und Journ. des savants, 1833—1842. Annal. de Ch. et de Ph. LII, 72. Pogg. Annal. XXXII, 160. Payen und Persoz, Annal. de Ch. et de Ph. LIII, 73. LVI. 337. Pogg. Annal. XXXII, 174. XXXVII, 128. — Lassaigne, Journ. de Pharm. V, 300. Annal. de Chim. LIII, 109. — Dubrunfault, Mémoire de la société centrale d'agricult., 1823, 146. Journ. l'Agriculteur manufacturier, 1830. — Raspail, Ann. des Sciences natur. II. Ann. des sciences d'observation III, 216. — Buchners Repertorium XXVIII, 52. Fritzsche, Pogg. Annal. XXXII, 129. — Caventou, Ann. de Ch. et de Ph. XXXI, 337. Trommsdorffs n. J. XIII, 2, 89. Buchners Repert. XXIV, 241. — Guibourt, Ann. de Ch. et de Ph. XL, 183. Schweigg. Jahrb. d. Ch. u. Ph. LVI, 78. — Guérin, Ann. de Ch. et de Ph. LX, 32, u. LXI, 225. Journ. f. prakt. Chem. III, 329. — Dumas, Ann. des sciences natur. 1839. Pogg. Annal. XXXII, 174. — Jaquelin, Ann. de Ch. et de Ph. LXXIII, 167. Pharmac. Centrl. Bl. 1841, 72. — Payen, Ann. de

chim. LXI, 365, LXV, 225. Annal. des sciences natur., 1839. Pogg. Annal. XXXVII, 154. J. f. prakt. Chem. XIV, 65.

Wenn man Kartoffel auf einem Reibeiſen zerreibt und den erhaltenen Brey auf einem Sieb wäſcht, ſo ſetzt das durchfließende Waſſer nach einigen Augenblicken eine weiße Subſtanz ab, welche ſich am Boden des Gefäßes anhäuft und eine zuſammenhängende, vom darüberſtehenden Waſſer ſehr leicht zu trennende Schichte bildet. Dieß iſt das eigentliche **Stärkmehl**, **Satzmehl** oder **Amylum** (**Amidon**, **Fécule**).

Das Stärkmehl iſt alſo in kaltem Waſſer unauflöslich. In kochendem Waſſer ſcheint es ſich aufzulöſen, wenn das erſtere in ſehr großer Menge angewendet wird; bei wenigem Waſſer bildet es einen Kleiſter. Mit einer wäſſrigen Jodauflöſung zuſammengebracht, nimmt das Stärkmehl eine ſchöne intenſiv blaue Farbe an. Es iſt alſo überall, wo es ſich findet, leicht zu erkennen.

Unter den zahlreichen Stärkmehl gebenden Subſtanzen muß man die Cerealien, woraus man das Stärkmehl des Handels ſeit ſo langer Zeit gewinnt, obenanſetzen. Vom induſtriellen Geſichtspunkt aus betrachtet, ſind das eigentliche Stärkmehl und das übrige Satzmehl wohl verſchieden, aber in chemiſcher Beziehung werden beyde Benennungen als ſynonym betrachtet.

Die phyſikaliſchen Eigenſchaften des Stärkmehls ſind, ſeitdem die Unterſuchungen **Raspails** die Aufmerkſamkeit der Beobachter auf dieſen Punkt geleitet haben, der Gegenſtand ſehr gründlichen Studiums geworden; wir wollen dieſelben in Folgendem näher erörtern.

Wir betrachten das Stärkmehl als Körner, welche aus concentriſchen übereinander gelagerten Schichten von ähnlicher chemiſcher Natur, aber durch ihre Cohäſion, welche im Centrum ſchwächer iſt als auf der Oberfläche, deutlich verſchieden, gebildet ſind.

Phyſikaliſche Eigenſchaften.

3411. Das Stärkmehl iſt diejenige Subſtanz, welche ſich den vegetabiliſchen Membranen am meiſten nähert; ſeine chemi-

ſche Zuſammenſetzung iſt dieſelbe, aber ſein ſchwacher Aggregatzuſtand erleichtert mehrere ſonderbare oder nützliche Umbildungen, die wir näher betrachten wollen; er erklärt die Rolle, welche dieſer Körper bei der Vegetation ſpielt.

In der That wird das Stärkmehl in einer Menge von Umſtänden in mehr oder minder großer Menge abgeſchieden. Es wird als eine zur Bildung der Zellenmembrane gehörige Subſtanz aufbewahrt, und dient bei ihrem erſten Entwickeln, wenn die zeitweiſe aufgehaltene Vegetation wieder belebt wird, zur Ernährung; wir werden weiter unten erklären, wie das ſonſt unlösliche Stärkmehl durch die Bewegung der Vegetation ſelbſt ſich dennoch auflöſen und durch die es einſchließenden Zellen gelangen kann.

Die Stärkmehlkörnchen erſcheinen kugelförmig, wenn man ſie mit den ſtärkſten Vergrößerungen unſerer Mikroskope beobachtet. Ihre kleinſten Dimenſionen in allen Pflanzen ſind vermuthlich noch kleiner, als wir ſie mit unſern Beobachtungsmitteln erkennen; die ſie bildende, noch ſchwach aggregirte Subſtanz ſchwillt in Folge des Eintritts einer größern Menge Stärkmehlſubſtanz in das Innere des Kügelchens allmählig auf. Der Durchgang dieſer Subſtanz geſchieht bei Körnern jeden Alters durch eine röhren- oder trichterförmige Vertiefung, deren anſcheinend kreisrunde Oeffnung auf der Oberfläche jedes Korns Nabel, **Hilum** heißt. Der Nabel wurde früher als ein befeſtigter Punkt betrachtet.

Dieſes Wachſen durch Anſetzen neuer Materie von Innen ſcheint ungleich zu ſeyn, denn die nach und nach abgeſetzten concentriſchen Schichten beſitzen eine verſchiedene Cohäſion, was das Faltenförmige, was man am Aeußern des Stärkmehls beobachtet, erklärt. Die Vergrößerung der Stärkmehlkörnchen hat übrigens ihre Gränzen, welche ohne Zweifel vom Umfang der Zellen oder vom Feuchtigkeitszuſtand des Gewebes, welcher ihre Subſtanz ausdehnſamer macht, abhängen. Es iſt nützlich, die größten Dimenſionen, welche die Stärkmehlkörner in mehreren vegetabiliſchen Produkten erreichen können, ſo wie ihre gewöhnlichen Formen zu kennen, denn dieſe Charaktere können zum Unterſchied der Stärkmehlarten von verſchiedenem Urſprung dienen, weßhalb wir ſie hier angeben wollen.

3412. Das folgende Verzeichniß enthält die von **Payen** nach ihrer in Tauſendtheilen eines Millimetres ausgedrückten Längen-Größe geordneten Stärkmehlſorten; man kann ſie zuletzt, wie wir geſagt haben, nur noch punktförmig oder in nicht mehr ſchätzbarer Größe in den Zellen, wo ihre Subſtanz ſich aneinander zu lagern beginnt, beobachten.

1.	Stärkmehlkörner aus dicken Kartoffelknollen von Rohan	185
2.	Aus Columbowurzel (**Menispermum palmatum**)	180
3.	„ den voluminöſen Wurzelſtöcken (Rhizomen) von **Canna gigantea**	175
4.	„ denſelben von **Canna discolor** . .	150
5.	„ den Wurzelſtöcken von **Maranta arundinacea** (**Arrowroot** des Handels) .	140
6.	„ mehreren Kartoffelſorten	140
7.	„ Lilienknollen	115
8.	„ Knollen von **Oxalis crenata** . .	100
9.	„ Stamme eines ſehr dicken **Echinocactus erinaceus**	75
10.	„ Sago des Handels	70
11.	„ dicken Bohnen.	75
12.	„ Linſen	67
13.	„ Schminkbohnen	63
14.	„ dicken Erbſen	50
15.	„ feinem Getreidmehl	50
16.	„ nicht verändertem Sago (Stärkmehl aus dem friſchen Mark der Sagopalme) . .	45
17.	„ großen Hyacinthen-Zwiebelſchuppen . .	45
18.	„ Bataten-Knollen	45
19.	„ Knollen von **Orchis latifolia** und **bifolia**	45
20.	„ Maisfrucht (weiß, gelb und violett). .	30
21.	„ rother Moorhirſe	30
22.	„ voluminöſen Stengeln von **Cactus peruvianus**	30
23.	„ Samen von **Naïas major** . . .	30
24.	„ Stengel von **Cactus pereckia grandiflora**	22,5

25.	Aus	Samen von **Aponogetum dystachium**	22,5
26.	„	Stamm von **Ginkgo biloba (Salisburia adianthifolia)**	22
27.	„	Stengel von **Cactus brasiliensis** .	20
28.	„	Frucht von **Panicum italicum** . .	16
29.	„	halbentwickelten Samen von **Naïas major**	16
30.	„	Blüthenſtaub von **Globba nutans** .	15
31.	„	Stengel von **Cactus flagelliformis**	15
32.	„	Stengel von **Echinocactus erinaceus**	12
33.	„	Blüthenſtaub von **Rupia maritima** .	11
34.	„	Stengel von **Opuntia tuna** und **Ficus indica**	10
35.	„	Stengel von **Opuntia curassavica** .	10
36.	„	dicker Hirſefrucht (**Panicum miliaceum**)	10
37.	„	Stengel von **Cactus mamillaria discolor**	8
38.	„	Rinde von **Ailanthus glandulosa** .	8
39.	„	Stengel von **Cactus serpentinus** .	7,5
40.	„	Paſtinakwurzel	7,5
41.	„	Blüthenſtaub von **Naïas major** . .	7,5
42.	„	Stengel von **Cactus monstruosus** .	6,0
43.	„	Runkelrübenſamen	4,0
44.	„	Samen von **Chenopodium Quinoa** .	2,0 *)

Man erſieht aus dieſer Tabelle, daß die Länge der größten Stärkmehlkörner der größten Kartoffelſorte, der von **Menispermum palmatum** und **Canna gigantea** 1½mal mehr als die der größten Stärkmehlkörner der Saubohnen und Schminkbohnen, und 90 mal mehr als die der Stärkmehlkörner des Samens von **Chenopodium Quinoa** beträgt. Eine Vergleichung der Größe der Stärkmehlkörner von einer und derſelben Sorte würde noch viel größere Unterſchiede darbieten; als Sphäroïde betrachtet, hätten die Körner des Bohnenſtärkmehls ein 420,000 mal größeres Volumen als die des Stärkmehls von **Quinoa** und die des Kartoffelſtärkmehls würden das 724,000 fache deſſelben

*) Einige der oben angeführten Pflanzen, beſonders derjenigen, welche in unſeren Gewächshäuſern kultivirt werden, könnten ohne Zweifel bei einer noch weitern Entwicklung größere Stärkmehlkörner erzeugen, aber es iſt ſehr wahrſcheinlich daß auch dann die meiſten Beziehungen unter ihnen dieſelben bleiben würden.

Raumes betragen. Es iſt bemerkenswerth, daß mehrere Stärkmehlſorten von Samen und Stengeln weniger groß ſind, als die, welche in einigen Blüthenſtaubkörnern enthalten ſind.

3413. Die meiſten Stärkmehlſorten zeigen ſich als *Körner mit* abgerundetem Umriß, wenn ſie in einem ſehr wäſſerigen Safte ſchwimmen. Sie ſind aber zugleich zahlreich und voluminös genug, um mehrere aneinanderſtoßende Zellen anzufüllen; alsdann drücken ſie ſich gegenſeitig und nehmen eine polyëdriſche Form an. Uebrigens beſitzen die meiſten Stärkmehlſorten, ungeachtet einer großen Analogie, die unter ihnen beſteht und ungeachtet der beſonders großen Abweichungen in den verſchiedenen Körnern jeder Sorte, eine Art beſonderen Ausſehens, welche ſie nicht zu verwechſeln erlaubt.

Wir wollen hier nur die äußere Form einiger Stärkmehlſorten des Handels beſchreiben, weil dieſer Charakter dazu dienen kann, ſie zu unterſcheiden und ſelbſt gewiſſe Vermengungen zu erkennen; in Bezug auf die übrigen Sorten findet man das Nähere in Payen's Abhandlung.

Kartoffelſtärkmehl. Daſſelbe unterſcheidet ſich durch die Größe ſeiner Körner, durch die Form der ſphäroïdiſchen und ellipſoïdiſchen Theile, woraus jene beſtehen, endlich durch den Nabelfleck *) und die Vergrößerungs-Striche oder Linien, welche hier leichter zu unterſcheiden ſind, als an den meiſten andern Stärkmehlſorten. Auf alten oder ſehr großen Körnern beobachtet man einige Riſſe, die ſich namentlich an den aufs Höchſte ihrer Entwicklung gelangten Knöllchen finden. Dieſe eckigen Riſſe gehen im Allgemeinen vom Nabel aus.

Stärkmehl der Sagopalme. Der Sago des Handels kommt als leicht fahlgelbe oder weiße Kügelchen zu uns; es ſind dieß aus einer großen Zahl Stärkmehlkörner beſtehende zuſammengerollte Anhäufungen. Die meiſten dieſer Stärkmehlkörner bieten in der Form und Ausdehnung des Nabels einige Abweichungen dar, was von einer Erhöhung der Temperatur bei ihrer Bereitung herrührt. An den meiſten kann man auch die Wirkungen der Gegenwart des Waſſers bei der warmen

*) Dieſes Wort bezeichnet keinen anhängenden nabelartigen Punkt mehr, ſondern die Oeffnung, in welche die ſtärkmehlartige Subſtanz gelangt.

Behandlung erkennen; dieſe letztere Einwirkung wird vorzüglich in der Stärkmehlform des weißen Sago erkannt. Dieſe Charaktere ſcheinen die bisher beſtrittene warme Bereitung des Sago zur Gewißheit zu erheben.

Das aus dem Mark einer im königlichen Garten zu Paris kultivirten Sagopalme auf die gewöhnliche Weiſe dargeſtellte Stärkmehl hat eine bemerkenswerthe Form dargeboten; viele Körner beſaßen nämlich bis zur Hälfte ihres Umfangs die Geſtalt einer Halbkugel, während die andere Hälfte deſſelben Korns polyëdriſch war, oft mit ſechs Seitenflächen, welche in eine ſechsſeitige gekrümmte Fläche ausliefen. Dieſe Geſtalt rührte offenbar vom Druck her, welchen die in Berührung befindlichen Körner bei ihrer Entwicklung aufeinander ausgeübt hatten.

Stärkmehl aus Bohnen-Cotyledonen. Die Körner dieſes Stärkmehls unterſcheiden ſich von den vorhergehenden durch die allgemein ausgehöhlten Ränder ihrer Form, durch ihre auffallende wellenförmige Oberfläche, durch die Schwierigkeit ihre Vergrößerungslinien wenigſtens ſogleich zu erkennen, obwohl man nahe an ihren Rändern zwei oder drei Schichten ſcheinbar unterſcheiden kann, außerdem noch durch die gänzliche oder wenigſtens ſcheinbare Abweſenheit des Nabels, endlich durch die ungleiche Eindrückung oder Abplattung aller voluminöſen Körner.

In den beinahe reifen großen Bohnen finden ſich unter den größten Stärkmehlkörnern einige, welche eingebucht und halb zirkelförmig umrandet ſind, oder welche hackenförmig endigen oder ſelbſt unregelmäßig ſich in zwei Zacken theilen.

Das Stärkmehl der Erbſen-Cotyledonen (**Pisum sativum**) und das der Schminkbohnen hat ähnliche Formen.

Stärkmehl von hartem und weichem Getreide. Die aufmerkſame Beobachtung eines jener ſchönen Typen weißen Getreides, welches in der franzöſiſchen Provence **Tuzelle** genannt wird, und der wohl charakteriſirten harten Getreideſorten, beſonders des polniſchen und des von Taganrock, läßt in ihren Stärkmehlkörnern ein ganz beſonderes Anſehen erkennen. Gut entwickelt ſind ſie unregelmäßig abgeplattet oder vielmehr mit linſenförmigen Erhabenheiten beſetzt; eine

ihrer Flächen iſt gewöhnlich hervorragender, und die Richtung der ſternförmigen Sprünge, die man manchmal daran wahrnimmt, zeigt gegen den Gipfel hin den Sitz des Nabels an.

Um die ganze äußere Struktur gut zu erkennen, iſt es nothwendig, die Körner langſam zwiſchen zwei Glasplatten im Waſſer rollen zu laſſen, ohne das Auge vom Mikroskop zu entfernen; man kann ſie auf dieſe Weiſe von verſchiedenen Seiten beobachten.

Stärkmehl von Batatenknollen (**Convolvulus Batatas**). Daſſelbe iſt ſo frey von allem fremdartigen Geſchmack, daß es in dieſer Beziehung einen Vergleich mit Stärkmehl aus **Canna discolor**, **Maranta arundinacea** und der Sagopalme aushalten kann. Es unterſcheidet ſich von allen bisher beſchriebenen durch die Geſtalt einer großen Zahl ſeiner Körner. Sie ſehen an dem dem Nabel entgegengeſetzten Ende wie abgeſchnitten aus; die abgerundeten Ränder zeigen übrigens, daß dieß kein wirklicher Schnitt iſt; man nimmt bisweilen eine krumme Linie wahr, welche anzeigt, daß an dieſer Oberfläche ein Theil einwärts gedrückt iſt, wie der Boden einer gewöhnlichen Weinflaſche. In der That befindet ſich in dieſer Gegend eine Aushöhlung, welche, weil ſie wenig tief iſt, bemerkbar wird, ſobald durch Zufall das abgerundete Ende eines andern Korns hinein kommt.

Stärkmehl von Orchisknollen (Salep). Dieſes ſtellt gewöhnlich mehr oder minder unregelmäſſige eyformähnliche Körner dar; der Nabel befindet ſich am dicken Ende des Korns.

In einer großen Zahl Salepknollen hängen die Stärkmehlkörner aneinander und ſtellen amorphe, die Zellen ausfüllende Maſſen dar. Dieſe Eigenſchaft hängt ohne Zweifel von der erhöhten Temperatur ab, bei welcher man das Trocknen begonnen hat; da die Knollen anfangs noch ſehr feucht ſind, ſo mußte das Stärkmehl, indem es ſich mit dem Waſſer in jeder Zelle verband, einen Kleiſter bilden. Daher rührt auch das halb durchſcheinende Anſehen der meiſten dieſer Knollen her, wenn ſie getrocknet ſind.

Die natürlichen Formen dieſes Stärkmehls werden daher beſſer an friſchen Knollen beobachtet.

Stärkmehl aus großen Maïskörnern (weiß, gelb und violett.) Außer den phyſiologiſchen Verſchiedenheiten, welche von den Entwicklungs-Epochen und vom Zuſtand der Veränderung des Stärkmehls herrühren, beobachtet man unter den Stärkmehl-Körnern deſſelben Alters und aus demſelben Maïskorn, große Form-Verſchiedenheiten. Der ganze hornartige oder halbdurchſichtige Theil des Gewebes, der mit der Epidermis in Berührung ſteht, enthält ſo eng zuſammengedrängte und in einer von allen Seiten zwiſchen den benachbarten Zellen zuſammengedrückten Maſſe eingefaßte Stärkmehlkörner, daß ſie dadurch eine polyëdriſche Form annehmen und eher zerriſſen als auf die gewöhnliche Art von einander getrennt werden. Dieſe große Zuſammendrängung der Theile, welche ſchon Raspail beobachtet hat, erklärt das durchſcheinende Anſehen der hornartigen Subſtanz und das Grobe des Maïsmehls. Was den mehligen Theil derſelben Körner betrifft, der ſich dem Cotyledonarkörper nähert, und der um ſo reichlicher iſt, je mehr der Maïs Undurchſichtigkeit beſitzt, ſo enthält dieſer eine große Zahl freier Stärkmehlkörner, die einen rund, birnförmig, beinahe eyförmig, die andern auf einer Seite abgerundet, auf der andern mit polyëdriſchen Flächen.

3414. Nach dieſer allgemeinen Betrachtung der äußern Form und der Dimenſions-Gränzen der Stärkmehlkörner, wollen wir in Kürze einige ihrer näheren phyſikaliſchen Eigenſchaften durchgehen.

Wenn man Stärkmehl, das von Kartoffeln z. B., zwiſchen zwei Glasplatten drückt, ſo bemerkt man alsdann unter dem Mikroskop, daß eine große Zahl der Körner mehr oder weniger zerriſſen, ſternförmig zerſprungen oder in zwei und mehrere Stücke getrennt iſt. Dieſe Thatſache beweist hinlänglich, daß die innere Subſtanz des Stärkmehls feſt iſt. Außerdem iſt ſie in der Kälte unauflöslich, gegen Waſſer, Jod, Diaſtas, Säuren, ꝛc. zeigt ſie daſſelbe Verhalten, als wie die oberflächlichen Theile der ganzen Körner, ungeachtet der Unterſchiede in der Cohäſion, welche an der Peripherie ſtärker iſt als im Centrum.

Der an manchen Stärkmehlſorten ſehr leicht zu beobachtende Nabel iſt an vielen andern mit den ſtärkſten Vergröße-

rungen nicht erkennbar; man kann ihn dann durch hinlängliches Zuſammenziehen mittelſt ſtarken Eintrocknens, wodurch die Cohäſionsunterſchiede deutlicher werden, ſichtbar machen. In der That nehmen die weniger ſtark zuſammenhängenden durchs Waſſer mehr ausgedehnten Theile mehr an Umfang ab, als die andern. Indem ſie weniger Widerſtand leiſten, ziehen ſie ſich auch leichter zuſammen. In einem ſolchen Fall muß in der Nähe des Nabels ein zweifaches Zuſammenziehen bemerkt werden, indem die innern Theile in jedem Korn weniger ſtark zuſammenhängend und feuchter ſind, weil ihre Bildung neuer iſt.

Es gelingt alſo, den Nabel deutlich zu beobachten, wenn man ihn an mehreren Stärkmehlſorten bis zum Mittelpunkt ihrer ſphäriſchen Körner oder bis zur Axe der verlängerten Körner öffnen kann. Durch dieſes Verfahren entdeckt man leicht diejenigen Körner, deren Vergrößerung durch zwei und ſelbſt drei Nabel ſtatt gefunden hat. Dadurch gelingt es auch ſehr leicht, indem man kugelförmige Stärkmehlkörner von großem Volumen auf dieſe Art behandelt und beobachtet, im Innern der Nabelhöhlung, die ſich trichterförmig erweitert zeigt, die kreisrunden Linien, welche die Ränder der ineinander geſchachtelten Schichten anzeigen, zu erkennen.

Wenn die durchs Eintrocknen bewirkte ungleiche Zuſammenziehung der Schichten den Nabel ausdehnt, ſo bewirkt eine gehörige Temperaturerhöhung ihrerſeits, indem ſie die Stärkmehlſubſtanz auflöslich macht, eine phyſikaliſche und chemiſche Veränderung, deren Wirkung je nach der Cohäſion in den verſchiedenen Stärkmehlſorten und im Innern jedes Körnchens verſchieden iſt.

Man kann dieſe Eigenſchaften benützen, um zu beweiſen, daß die äußere Schichte von derſelben Natur iſt, als die innern Theile; auch kann man dadurch die verſchiedenen Schichten entblättern. Zu dieſem Zweck muß man 1) mit Hülfe eines auf einem Theil der Oberfläche jedes Körnchens abgeſetzten Auflöſungsmittels eine lokale Auflöſung der einhüllenden Schichte bewerkſtelligen, 2) dieſe Flüſſigkeit allmählig auf alle innern Theile wirken laſſen, damit die am meiſten widerſtehen-

den dehnbaren Schichten ſich entblättern und ausdehnen können, ohne ſich gänzlich aufzulöſen.

Um auf jedes einzelne Korn ein Waſſertröpfchen abzuſetzen, taucht man das ſtark, etwa bis 180° erhitzte Stärkmehl in einen Tropfen wäſſerigen Alkohols. Der Alkohol verdunſtet ſchneller als das Waſſer, ſo daß von dieſem auf jedem Stärkmehlkorn ein Tröpfchen zurückbleibt. Man kann hierauf ſeine Einwirkung entweder direkte oder beſſer, wenn man das Stärkmehl wieder in Alkohol taucht, beobachten. Man ſieht alsdann, daß der Theil der Oberfläche, worauf ſich das Waſſertröpfchen concentrirt hat, davon angegriffen und theilweiſe aufgelöst wurde. Der durch die Wärme veränderte äußerſte Theil iſt alſo dann in Waſſer auflöslich geworden.

Alle Stärkmehlſorten unterliegen ſolchen Einflüſſen von Seite des darauf abgelagerten Waſſers, ſelbſt ſolche Stärkmehlkörner, welche durch die fortſchreitende Vegetation ſchon ihrer äußern Schichten beraubt wurden, indem dann die darunter liegenden Schichten wieder dieſelben Eigenſchaften haben wie die obern.

Wenn man, anſtatt ſich zu begnügen, die Stärkmehlkörner der lokalen Wirkung des Waſſers zu unterwerfen, dieſelben unter dem Mikroskop in alkoholiſirtes Waſſer eintaucht, dann zeigen die verſchiedenen Körner je nach ihrer Cohäſion, ihrem Alter oder der immerhin etwas veränderlichen Temperatur, der ſie unterworfen worden, indem ſie ſich mit Waſſer verbinden (hydratiſiren), Riſſe nach verſchiedenen Richtungen, hierauf die allmählige Ausdehnung und die Trennung ihrer concentriſchen Schichten unter verſchiedenen Formen.

Keine Stärkmehlſorte läßt die allmähligen Entblätterungen der Schichten oder Häutchen beſſer beobachten, als die aus dem Rhizom der Canna discolor.

Dieſes Entblättern wird ſo deutlich bewieſen, wenn man die Blättchen mit Jod färbt, daß ein anderer Verſuch unnütz wäre; wir wollen noch beifügen, daß man auf dieſe Art die Körnchen in Form entblätterter Zwiebel-Schalen erhält, wenn man die Beobachtung mit den am meiſten verlängerten Zellen

anſtellt; indem man die ſo präparirten Körner zwiſchen Glasplatten drückt und hin und her ſchiebt, kann man die concentriſchen Schalen an allen anhängenden Punkten leicht von einander trennen.

Chemiſche Eigenſchaften.

3415. Da in allen Theilen der Geſchichte des Stärkmehls die Veränderungen, welche das Waſſer an den Eigenſchaften bewirkt, eine Hauptrolle ſpielen, ſo wollen wir zuerſt dieſe Einwirkung näher betrachten.

Wenn man Kartoffelſtärkmehl, nachdem es ausgezogen und durch häufiges Waſchen gereiniget iſt, auf einen Körper legt, der fähig iſt, das anhängende Waſſer einzuſaugen, z. B. auf eine Gypsplatte, ſo wird das Waſſer nach 24 bis 36 Stunden theils in die Platte gedrungen, theils in die Luft verdunſtet ſeyn, und das Stärkmehl verliert bey einem mechaniſchen Druck nichts mehr. Aber durch ferneres Trocknen kann es noch 0,45 ſeines Gewichts verlieren, was ungefähr 15 Aequivalenten Waſſer auf ein Aequivalent Stärkmehls entſpricht.

Ein zweiter Hydratzuſtand tritt ein, wenn getrocknetes Stärkmehl bei 20° während einiger Tage an eine mit Feuchtigkeit beinahe geſättigte Luft gelegt wird; es enthält nachher 0,35 oder zehn Aequivalente Waſſer, und ſein Volumen hat in dem Verhältniß von 100 zu 150 zugenommen. Es beſitzt alsdann ein eigenthümliches Ausſehen und beſondere phyſikaliſche Eigenſchaften. Seine glänzende Weiße bietet einen ſchneeartigen Wiederſchein dar. Seine Körner haben eine ſolche Neigung aneinanderzuhängen, daß ſie ſelbſt dann noch zu einer auffallend plaſtiſchen Maſſe zuſammenhalten, wenn man durch einen leichten Druck daraus eine aufrecht geſtellte Platte von weniger als einem Millimeter Dicke auf 10 bis 15 M. Höhe formt. Eine ähnliche oder dickere Platte nimmt zwiſchen zwei dünnen Papierbögen die Eindrücke eines ſtark aufgedrückten Siegels an, ohne dem Papier die mindeſte Spur Waſſers mitzutheilen. Auf einem feinen Sieb geſchüttelt, geht dieſes Stärkmehl nicht durch. Auf ein bis zu 150° erwärmtes Metallblech geſtreut, ſchmelzen ſeine Körner ſogleich zuſammen.

Das in trocknen Magazinen aufbewahrte Stärkmehl hält ungefähr 0,18 Waſſer zurück, eine Menge, welche vier Atomen über das zur Conſtitution des freien Stärkmehls nöthige Atom entſpricht. In dieſem Zuſtand beſitzt das Stärkmehl, obgleich es pulverförmig iſt, doch noch einen leichten Grad aneinanderzuhängen; drückt man es zwiſchen den Fingern, ſo theilt es der Haut ein leiſes Gefühl von Friſche mit; auf ein bis zu 100° erhitztes Blech geworfen trocknet es ohne ſich zuſammenzuballen.

Stärkmehl, welches bei einer Temperatur von 16 bis 20° dem luftleeren Raum ausgeſetzt war, enthält noch 0,09 Waſſer, was zweien Aequivalenten auf ein Aequiv. Stärkmehl entſpricht. Es giebt alsdann zwiſchen den Fingern leicht nach, verurſacht kein merkliches Gefühl von Trockne oder Feuchtigkeit; beim Zuſammendrücken behält es keinen merklichen Zuſammenhang; es kann leicht durchgeſiebt werden, ohne dabei viel zu ſtauben.

Es erfordert im luftleeren Raume ein mehrſtündiges Trocknen bei 120 bis 125°, um das Waſſer bis auf ein einziges Atom, welches damit innig verbunden bleibt, zu verlieren.

Nach dem Erkalten ſtellt es dann ein äußerſt bewegliches Pulver dar, welches nicht geſiebt werden kann, ohne Staubwolken zu verbreiten; der Haut ertheilt es ein Gefühl von Trockne und Zuſammenziehung; in dünnen Schichten in einem Zimmer ausgebreitet, zieht es ſchnell Feuchtigkeit an und vermehrt ſein Gewicht um ein Fünftel.

Wir wollen hier die Formeln für die hauptſächlichſten Hydrat-Zuſtände des Stärkmehls zuſammenfaſſen.

Ueberſicht über die vorzüglichſten Verhältniſſe zwiſchen Stärkmehl und Waſſer unter den angeführten Umſtänden.

Zuſtand des Stärkmehls.	Formeln.	Aequivalente.	Hygroskopiſches Waſſer.	Trocknes Stärkmehl.	Waſſerfreies Stärkmehl.
1. Waſſerfrei (in Verbindungen)	$C^{24} H^{18} O^{9}$	1930	0	105,8	100
2. Bey 100 – 140° luftleer getrocknet	$H^{2} O, C^{24} H^{18} O^{9}$	2042	0	100	94,5
3. Bei 20° luftleer getrocknet	$(H^{2} O, C^{24} H^{18} O^{9}) + 2 H^{2} O$	2267	9,92	90,08	85
4. An der Luft bei 20° T. und 0,6 Feuchtigkeit .	$(H^{2} O, C^{24} H^{18} O^{9}) + 4 H^{2} O$	2492	18	82	77,40
5. An der mit Feuchtigkeit geſättigten Luft bei 20°	$(H^{2} O, C^{24} H^{18} O^{9}) + 10 H^{2} O$	3167	35,5	64,50	60,94
6. Vom Waſſer durch möglichſtes Abtropfen befreyt	$(H^{2} O, C^{24} H^{18} O^{9}) + 15 H^{2} O$	3729	45,33	54,67	51,67

Das für den Handel getrocknete Stärkmehl entſpricht dem Zuſtand Nro. 4; enthält 18 Proc. hygr. Waſſer.

Im feuchten Zuſtande verkauftes Stärkmehl entſpricht Nr. 6; es enthält 45,33 Procente hygr. Waſſer, oder $\frac{4}{5}$ ſeines Gewichtes ſogenanntes trocknes Stärkmehl.

In den vier erſten Zuſtänden bleibt das Stärkmehl pulverig und kann leicht durchgeſiebt werden; indeſſen beſitzt es Verſchiedenheiten, die beim Anfühlen wahrgenommen werden.

3416. Eine gleichförmig zwiſchen 200 und 220° erhaltene Temperatur, der man das Stärkmehl am beſten ausſetzt, wenn man es in einer Röhre in Oelbad erwärmt, verwandelt alle Stärkmehlſorten, von jenen aus ſehr jungen Kartoffelknollen und Paſtinak, welche leicht widerſtehen, bis zu der aus beinahe reifen Erbſen, welche viel längeren Widerſtand leiſtet, in Dextrin.

Dieſe Umwandlung wird durch einen gewiſſen Waſſergehalt des Stärkmehls gleich von vorn herein ſo begünſtiget, daß man ſie bei einer um 40° niedrigeren Temperatur, als die obige beendigen kann.

So wird das bei 125° im luftleeren Raum entwäſſerte Stärkmehl bei 160° ſeine Unlöslichkeit nur unmerklich verloren haben. Fahrt man aber fort, es bis zu 200° zu erhitzen und bei dieſer Temperatur eine halbe Stunde lang zu laſſen, ſo verliert die Subſtanz vom Gewicht nur unbedeutend, ſie wird kaum ambrafarbig und dennoch wird ſie zum größten Theil in kaltem Waſſer auflöslich.

Dieſelben Erſcheinungen können aber ſchon bei 160° hervorgebracht werden, wenn man nur Stärkmehl mit 4 Atomen Waſſer verwendet.

Dieſe Reaktion kann noch mehr erleichtert werden, wenn man, anſtatt raſch zur beſtimmten Temperatur zu erhitzen, die Verflüchtigung des Waſſers verhindert.

Zu dieſem Zweck bringt man in eine dicke Glasröhre 10 Grammen lufttrocknes Stärkmehl; man verſchließt ſehr genau mit einem guten Kork und ſetzt das Ganze in ein kupfernes Rohr, an deſſen vorgelegten Deckel der Kork der innern Röhre ſtoßt. Man ſtellt dieſes zur Hälfte ins Oelbad und läßt es darin ungefähr eine halbe Stunde lang bey 200°; nach Ver-

lauf dieſer Zeit findet man in der Glasröhre eine homogene, durchſcheinende Maſſe, welche augenſcheinlich völlig geſchmolzen war. Dieſelbe Wirkung findet ſtatt, wenn man das Rohr an der Luft raſch bis zu 205 bis 215° erhitzt, ohne das Waſſer entweichen zu laſſen, allein die geſchmolzene Subſtanz wird gefärbter und mehr verändert, als in dem verſchloſſenen Gefäß.

Die Hauptwirkung der vorhergehenden Reaction iſt auf alle Stärkmehlſorten dieſelbe; ſie iſt um ſo vollſtändiger und ſchneller, je reiner die Subſtanz und je jünger die Körner ſind; die am ſchwächſten zuſammenhängenden Theile werden zuerſt auflöslich, während die andern noch unaufgelöst bleiben; die Umwandlung ſchreitet dann allmählig vorwärts und es wird alles auflöslich bis auf leichte Spuren von einigen fremden Körpern, welche weiter unten angegeben werden.

Jacquelin hat einige Verſuche angeſtellt, welche, wie man es erwarten konnte, beweiſen, daß der Durchmeſſer der Röhren und die Dauer der Einwirkung der Wärme auf das Reſultat einen weſentlichen Einfluß haben. Er hat am Stärkmehl mit 4 Atomen Waſſer den Nabel immer mehr und mehr von 100 bis zu 140° ſich ausdehnen geſehen. Später wurden an deſſen Stelle breite Riſſe beobachtet. Bei 160° wurden die Körner entformt; bei 170° erweichte ſich die Subſtanz und färbte ſich; bei 180° wurde ſie ſchwarz und auflöslich; bei 190° bis 200° zerplatzten die Röhren.

3417. Wir wollen nun die Wirkung einer größern Waſſermenge anführen.

Wenn man z. B. 1 Gramme Stärkmehl mit 15 Grammen Waſſer anrührt und die Temperatur unter beſtändigem Umrühren allmählig erhöht, ſo ſieht man, bis das Gemeng 55 Grade erreicht hat, noch keine Veränderung vor ſich gehen, aber die ſehr jungen Körner von ſchwacher Cohäſion haben mehr Waſſer abſorbirt, durchs Anſchwellen der innern Theile berſten einige, wodurch eine ſehr kleine Menge ſehr fein zertheilter Subſtanz in der Flüſſigkeit ſich verbreitet. Man nimmt dieſe Erſcheinungen entweder unter dem Mikroskop oder mit Hülfe von Jod, oder endlich, indem man die Volumenvermehrung des abgeſetzten Stärkmehls beobachtet, wahr.

Erhöht man die Temperatur nach und nach noch weiter, ſo wird bei 60° dieſelbe Wirkung auf eine größere Zahl Körner ausgeübt, obwohl noch viele den höchſten Punkt des Anſchwellens noch nicht erreicht und ihre Subſtanz im Waſſer verbreitet haben; bei einigen tritt die Subſtanz durch Bruchbildung hervor.

Die Kleiſterbildung wird erſt bei 72° deutlich und nimmt bei 100° noch merklich zu, wenn die Waſſermenge dieſelbe bleibt. Die Körner bekommen allmählig ein Zwiſchenvolumen zwiſchen dem normalen und dem des größten Anſchwellens bei 100°. Beim Erkalten ſieht man ſie ſich zuſammenziehen und Falten bilden.

Es iſt auf dieſe Art leicht, ſich zu überzeugen, daß das Volumen des Stärkmehls um das 25 bis 30 fache zunimmt, wenn man es mit Waſſer bis zu 100° erhitzt, und daß es ſich ſo in Kleiſter verwandelt.

3418. Die auffallende Ausdehnung des waſſerhaltigen Stärkmehls unter Einfluß der Wärme macht es denkbar, daß eine umgekehrte Wirkung durch Temperatur-Erniedrigung hervorgebracht werden ſollte. Mehrere eigenthümliche Verſuche von Payen haben dieß beſtätiget. So wurde Stärkmehl in der 50 bis 100 fachen Menge Waſſers zertheilt und bei verſchiedenen Temperaturen zwiſchen 70 und 100° erwärmt und hierauf auf ein Filtrum gebracht. Es lief eine ungefärbte, durchſichtige Flüſſigkeit durch, welche, bei einer Kälte von 10° zum Gefrieren gebracht, einen großen Theil zuſammengezogener Stärkmehlſubſtanz in voluminöſen Flocken mit allen charakteriſtiſchen Eigenſchaften abſetzte. Das auf dem Filtrum gebliebene Magma, von dem die Flüſſigkeit vollſtändig abgelaufen war, hatte ſich, nachdem es zum Gefrieren hingeſtellt war, dermaſſen zuſammengezogen, daß nach dem Aufthauen ſich daraus freiwillig ein klares Waſſer in reichlicher Menge ſchied. Dieſelbe Wirkung des Zuſammenziehens ſcheidet aus gefrornem Kleiſter das Waſſer aus, welches beim Aufthauen ſo leicht ausſchwitzt, wie aus einer ſchwammigen Subſtanz unter gelindem Druck; ein ſolcher Kleiſter kann eine Art geformten, weiſſen, undurchſichtigen Pappendeckels geben, wenn man das Waſſer davon abtropfen und ihn an der Luft trocknen läßt.

Durch abwechſelndes Verdampfen im luftleeren Raum und Zuſammenziehen durchs Gefrieren kann man alles Stärkmehl von der 50 bis 200 fachen Menge Waſſers, in welchem man es bei 80 oder 90° zertheilt oder aufgelöst hatte, wieder abſcheiden.

Selbſt in ſehr vielem Waſſer zertheiltes Stärkmehl erhält alſo unter ſeinen Theilchen noch eine ſolche Beziehung, daß eine bloße Temperaturerniedrigung dieſe zuſammenzieht und aneinanderhäuft; es iſt alſo keineswegs erwieſen, daß die Stärkmehltheilchen vom Waſſer eigentlich aufgelöst werden.

Ein viel feineres Filtrum als die unſerer Laboratorien kann in der That ihre Anhäufung verurſachen und ihren Durchgang verhindern. Ein ſolches Filtrum ſtellen die Spongiolen der Pflanzen-Würzelchen dar. Payen vertheilte die erkaltete durchſichtige Flüſſigkeit, die er durch Erhitzen eines Theils Stärkmehls in 100 Theilen Waſſer bis zu 100° erhalten hatte, in zwei Probirgläſer; in das eine wurden die Würzelchen einer Hyacinthenzwiebel getaucht und man bemerkte nach Verlauf von 24 Stunden, daß ſich leichte Stärkmehlflocken abgeſchieden hatten, während im andern Glaſe die Flüſſigkeit nicht getrübt wurde.

Die Präzipitation wird um die Würzelchen herum all*mählig* vermehrt. Taucht man dieſe dann in reines Waſſer und hierauf in eine wäſſerige Jodauflöſung, ſo ſieht man, daß ſich auf dem gelblichen Grunde der Würzelchen ſchön blaue Flocken abſetzen. Ein leichtes Reiben nimmt die ganze blaue Oberfläche hinweg; Schnitte, die man in der Richtung der Axe oder ſenkrecht auf dieſelbe macht, ſind durchaus von Subſtanzen frei, welche durch Jod blau gefärbt werden könnten, was beweist, daß das Stärkmehl nicht durch das Gewebe gedrungen iſt.

3419. Wenn man unter dem Mikroskop auf ſchwach alkaliſirtes Waſſer, welches 0,02 ſeines Volumens Natronlauge von 35° enthält, Stärkmehlkörner wirft, ſo ſieht man dieſe beträchtlich anſchwellen, ſich entfalten und ſich ſehr und ſo unregelmäßig ausdehnen, daß ſie mehrere verlängerte Falten bilden. Bei Anwendung von 150 Theilen alkaliſirten Waſſers auf einen Theil Stärkmehls fangen die angeſchwollenen Körner in wenigſtens einer Minute ſich abzuſetzen an, und nach

24 Stunden nehmen ſie, während eine durchſichtige Flüſſigkeit darüber ſchwimmt, das 70 bis 75 fache ihres früheren Volumens ein, wie man es bei 24 ſtündigem Liegen in reinem Waſſer beobachtet hätte.

Die abſorbirende Kraft, welche bei im luftleeren Raumebei 120° getrocknetem Stärkmehl vermehrt wird, begünſtiget auch das Eindringen des alkaliſirten Waſſers um Vieles. In der That ſchwillt letzteres, wenn es zweimal verdünnter, d. h. 0,01 Natronlauge von 32° enthaltend, angewendet wird, das Stärkmehl reifer Kartoffel ſo ſehr an, daß einige Körner dabei zerriſſen werden und ohne Zweifel in Folge des raſchen Anſchwellens zerplatzen.

Analoge Erſcheinungen werden bei Anwendung ſchwefelſauren Waſſers beobachtet, aber man muß dieſes ſehr ſtark anſäueren, denn wenn es zum Anſchwellen und Zerreißen der reifen Stärkmehlkörner geeignet ſeyn ſoll, muß es 0,3 ſeines Volumens Säure von 66° enthalten.

3420. Man kann nun erklären, was der Kleiſter ſey. Wir haben gezeigt, wie bei Erhöhung der Temperatur, indem dieſe die Bindung des Waſſers und die Ausdehnung der Stärkmehl-Subſtanz erleichtert, ein jedes Korn im kochenden Waſſer ſich ſo ſehr ausdehnt, daß es das 30 fache ſeines früheren Volumens einnimmt. Wenn nun aber jedesmal in der Flüſſigkeit der zur Ausdehnung nöthige Raum fehlt, ſo müſſen die Körner nothwendiger Weiſe in Berührung gebracht und gegeneinander gedrückt werden, und da ſie anderſeits geſchmeidig und mit einer gewiſſen Elaſticität begabt ſind, ſo adhäriren ſie durch ihre am wenigſten widerſtehenden Theile, welche in der umgebenden Flüſſigkeit zerſtreut ſind; ſie nehmen alſo den ganzen Raum des Gemenges ein, und ertheilen dieſem die gelatinöſe Conſiſtenz, welche jedes einzelne Korn von ihnen beſitzt. Dieſe Wirkung iſt überhaupt mit jener zu vergleichen, die man in der Kälte mit alkaliſchen Auflöſungen erhält. Nach dem Erkalten werden durch die dem Stärkmehlhydrat eigene zuſammenziehende Fähigkeit, wovon wir mehrere Beyſpiele angeführt haben, die angeſchwollenen Körner zuſammengedrängt und durch die ſie umgebende freye Stärkmehl-Subſtanz noch mehr aneinandergeleimt. Daher verurſacht dieſes Zuſammenziehen,

welches den Kleiſter erhärtet, ein Schwinden deſſelben, wobei manchmal ein Theil der Flüſſigkeit, indem er die ſehr ſchwach zuſammenhängenden Theile, die er auflöſen konnte, mit ſich zieht, ausſchwitzt. Die Art Flüſſigwerdens wird namentlich bei aus Kartoffelſtärkmehl gemachtem Kleiſter beobachtet.

3421. Wenn man die gleichzeitige Wirkung der Wärme und des Waſſers auf Stärkmehl zuſammenzufaſſen ſucht, ſo gelangt man zu einfachen und wichtigen Ergebniſſen.

In der That erhält man bei 100 bis 130° kaum etwas anderes als einen Kleiſter. Darüber und beſonders gegen 150° ſcheint das Stärkmehl ſich in Waſſer aufzulöſen und bildet eine ſehr dünnflüſſige und durchſichtige Flüſſigkeit. Läßt man dieſelbe erkalten, ſo ſetzen ſich daraus völlig gleichförmige kleine Körnchen von runder Form und 0,002 Millimeter im Durchmeſſer ab. Dieſe Körnchen löſen ſich in Waſſer bei 70° und noch beſſer bei 100° wieder auf. Ihre Auflöſung wird durch Jod blau gefärbt; Alkohol präzipitirt ſie.

Die Entdeckung dieſer Art Körnchen hat Jacquelin gemacht, und ſie iſt für die Geſchichte des Stärkmehls von hoher Wichtigkeit; ſie erlaubt, alle Stärkmehlſorten auf einen gleichförmigen Zuſtand zurückzuführen, denn in dieſen Körnchen findet man die Eigenſchaften der feinſten Stärkmehlſorten, wie z. B. der aus Chenopodium Quinoa ganz deutlich wieder. Das beſte Verfahren, um ſie zu erhalten, beſteht darin, daß man in einem Papin'ſchen Topfe einen Theil Stärkmehl mit fünf Theilen Waſſer bei 150° während zweier Stunden erhitzt und dann erkalten läßt.

Wenn man, anſtatt bei 150° zu bleiben, dieſen Punkt überſchreitet und bis 160° erhöht, ſo verändert ſich das Stärkmehl beinahe gänzlich in Dextrin, welches von Jod violett gefärbt wird; es entſteht auch ein wenig Zucker.

Geht man bis auf 180°, ſo wird der Zucker vorherrſchend und das Dextrin iſt verſchwunden; Alkohol präzipitirt nichts mehr aus der Auflöſung und Jod bringt auch keine Färbung mehr hervor.

Es iſt dieß nicht der einzige Fall, bei welchem das Stärkmehl ſich in ſolche Körnchen umwandelt; es ſcheint immer

dieſen Zuſtand anzunehmen, wenn es ſich in Dextrin umändert, und auch dann, wenn es ſich zu entwickeln beginnt.

Wir werden weiter unten ſehen, daß das Diaſtas das 2000 fache ſeines Gewichts Stärkmehl in Dextrin umwandeln kann. Wenn man die Reaction zum Stillſtehen bringt, indem man die Temperatur auf 100° erhöhet, ſobald die Verflüſſigung vor ſich geht, und man die Flüſſigkeit bis zur Syrupsconſiſtenz eindampft, ſo beobachtet man, daß die Flüſſigkeit beim Erkalten undurchſichtig wird. Beim Verdünnen mit Waſſer will ſich ein großer Theil nicht mehr auflöſen. Die unlösliche Subſtanz löst ſich aber doch bei 60 bis 65° wieder auf; bei 70 bis 80° in Auflöſung erhalten ſetzen ſich nach und nach die fremden Körper und groben Theile ab. Die filtrirte Auflöſung, ſchnell eingedampft und in dünnen Schichten getrocknet, ſtellt alsdann das Stärkmehl in jenen Körnchen dar.

Es iſt geſchmacklos, neutral, ungefärbt; an feuchter Luft ſchwillt es an und bleibt in Form biegſamer aber doch zerbrechlicher Blätter. In kaltem Waſſer ſchwillt es noch mehr auf, abſorbirt mehr Waſſer, aber bleibt noch etwas elaſtiſch, behält noch ſeine Form und zeigt denſelben eckigen Bruch. Bei 65° löst es ſich in Waſſer auf, die eingedampfte Flüſſigkeit wird nach und nach ſyrupartig; wiedereingetrocknet bekommt es ſeine früheren Eigenſchaften. In kaltem Waſſer löst es ſich in der Ruhe und ohne Umrühren nicht auf und Jod zeigt kaum ſeine Gegenwart in der Flüſſigkeit an.

Wenn man es aber entweder trocken oder befeuchtet zerreibt und hierauf Waſſer daraufgießt, ſo enthält ſelbſt die filtrirte Flüſſigkeit eine ſehr merkliche Menge und wird ſtark violett gefärbt, welche Farbe ſich um ſo mehr der blauen nähert, je mehr man Jod dazugießt.

Alle kalten, durchſichtigen Flüſſigkeiten, welche bei den eben betrachteten Einwirkungen des Waſſers erhalten werden und reines Stärkmehl enthalten, werden durch Alkohol getrübt.

Beim Verdünnen mit Waſſer löst ſich der Amylum-Niederſchlag augenblicklich wieder auf; wenn man aber einige Stunden warten würde, ſo würde derſelbe Waſſerzuſatz die Flüſſigkeit nicht mehr aufklären; die leichteſte eintretende Cohäſion durch bloße

Ruhe reicht alſo hin, um das Stärkmehl in Waſſer unauflöslich zu machen.

Hat man nur ſo viel Alkohol angewendet, um das herausgeſchlagene Stärkmehl in der Flüſſigkeit ſchwebend zu erhalten, und erwärmt man die trübe Flüſſigkeit, ſo klärt ſie ſich zwiſchen 65 und 66° auf und trübt ſich beim Erkalten von Neuem. Dieſe Erſcheinungen können vielmal hervorgebracht werden. Sie bieten einige Analogie mit jenen dar, wie wir ſie weiter unten beim Jodſtärkmehl ſehen, und werden auch auf dieſelbe Weiſe erklärt.

3422. Das Stärkmehl von verſchiedenen Pflanzentheilen, entweder ganz, oder die Hüllen und die innern Theile der Körnchen durch kochendes Waſſer und Filtriren geſchieden und beſonders analyſirt, oder endlich verſchiedene Produkte ſeiner Entformung waren der Gegenſtand ſo zahlreicher Analyſen, daß über ihre elementare Zuſammenſetzung kein Zweifel übrig bleiben kann Dieſe iſt durchaus dieſelbe, wie die des Dextrins und wird für 100 Theile durch folgende Zahlen ausgedrückt:

Kohlenſtoff	44,9
Waſſerſtoff	6,1
Sauerſtoff	49,0
	100

Dieß entſpricht der Formel $C^{24}H^{20}O^{10}$. Man darf aber nicht vergeſſen, daß das Stärkmehl ein wenig ſtickſtoffhaltige Subſtanz und Spuren von Aſche enthält.

Jacquelin iſt, indem er dieſe zwei Körper berückſichtigte, zu folgendem Reſultat gelangt:

	Stärkmehl.	Körnchen.
Kohlenſtoff . . .	44,77 . . .	44,78
Waſſerſtoff . . .	6,37 . . .	6,34
Sauerſtoff . . .	48,25 . . .	48,34
Stickſtoff . . .	0,31 . . .	0,24
Aſche	0,30 . . .	0,30
	100,00	100,00

Daraus folgt, daß das Stärkmehl oder die Granularſubſtanz nicht weniger als 1,5 bis 2 Procente ihres Gewichts einer membranartigen albuminöſen Subſtanz, wovon dieſer Stickſtoff herrührt, enthält.

Die Sättigungscapacität des Stärkmehls kann durch mehrere Baſen beſtimmt werden, wie durch Kalk, Baryt und Bleyoxyd; das letztere aber verbindet ſich damit unter leichtern Umſtänden.

Man verfährt auf folgende Art: Gut gereinigtes Stärkmehl, entweder ganz oder in ſeinen entformten Theilen genommen, wird in 120 bis 150 Theilen kochenden Waſſers aufgelöst, dieſer Auflöſung ſetzt man ungefähr $\frac{1}{100}$ ihres Volumens Ammoniak hinzu.

Anderſeits bereitet man eine ammoniakaliſche Auflöſung von eſſigſaurem Bleyoxyd, indem man 5 Grammen Ammoniak zu einer kochenden Auflöſung von 30 Grammen eſſigſauren Bleyoxyds in 200 Grammen Waſſers ſetzt. Bey der Vermiſchung beyder Flüſſigkeiten entſteht folgende Reaktion:

3 At. kryſt. eſſigſ. Bleyoxyd	7125	1 At. dreybaſiſches eſſigſ. Bleyoxyd	4939
3 At. Ammoniak	643,5	2 At. eſſigſ. Ammoniak	1715
		1 At. Ammoniak	214,5
		8 At. Waſſer	900
	7768,5		7768,5

Das eſſigſaure Ammoniak macht das dreybaſiſche Acetat beſtändig, ſelbſt bei Gegenwart von überſchüſſigem Ammoniak, und dieſe Baſis verhindert die Bildung von neutralem oder ſesquibaſiſchem Acetat, welche Salze vom Stärkmehl nicht zerſetzt würden.

Das präcipitirte Bleiamylat ſetzt ſich ab; man waſcht es unter Ausſchluß von Kohlenſäure der Luft genau aus und trocknet es mit derſelben Vorſicht bei 100 bis 150°. In dieſem Zuſtand giebt es bei der Analyſe folgende Zahlen in 100:

Kohlenſtoff . .	19,66
Waſſerſtoff . .	2,37
Sauerſtoff . .	19,07
Bleyoxyd . . .	58,90

was dieſer Formel entſpricht: 2 PbO, $C^{24} H^{18} O^{9}$.

Das unter denſelben Verhältniſſen bereitete dextrinſaure Bleyoxyd hat ein ähnliches Reſultat gegeben. Zu denſelben Schlüſſen gelangt man auch noch, wenn man eine Auflöſung

von Dextrin in Holzgeiſt von 0,5 mit einer Auflöſung von Baryt, gleichfalls in Holzgeiſt von derſelben Stärke, präcipitirt und den dextrinſauren Baryt, welcher das Atom Waſſer von der Baſis und vom Dextrin zurückhält, analyſirt.

3423. Das Stärkmehl ſcheint im trocknen Zuſtand im Sauerſtoff und in der Luft unveränderlich zu ſeyn.

An feuchtem Stärkmehl oder am Kleiſter gehen aber raſche Veränderungen vor ſich, welche Th. von Sauſſure genau ſtudirt hat.

Macht man einen Kleiſter aus einem mit Kleber vermengten Stärkmehl und ſetzt ihn der Luft aus, ſo kann er in weniger als zwölf Stunden in Zucker verwandelt ſeyn.

100 Theile Weitzenſtärkmehl und 1200 Theile Waſſer geben einen Kleiſter, welcher, bey Ausſchluß der Luft aufbewahrt, nach Verlauf von 38 Tagen enthält:

Zucker	47
Dextrin	23
Stärkmehlkörnchen . .	8
Stärkmehl	4
„ . . , verändert .	10

Dieſe Veränderung in der Zuſammenſetzung geht ohne Gewichtsveränderung vor ſich.

Nimmt man dieſelbe Menge und läßt ſie dieſelbe Zeit an der Luft, ſo verliert ſie im Gegentheil ein Fünftel vom Gewicht und liefert folgende Produkte:

Zucker	50
Dextrin	10
Stärkmehlkörnchen . .	5
Stärkmehl	4
„ , verändert .	9
kohlige Subſtanz	0,3

Kartoffelſtärkmehl widerſteht derſelben Einwirkung etwas länger, verwandelt ſich aber nichts deſto weniger wie das Getreideſtärkmehl in Zucker und Dextrin um.

Dieſe Umwandlung iſt mit ſchwacher Kohlenſäure-Entwicklung begleitet, wenn ſie an der Luft vor ſich geht. In verſchloſſenen Gefäßen erhält man einige Blaſen Waſſerſtoffgas.

Es iſt klar, daß dieſe Vorgänge ſich an eine wirkliche Gährung reihen, welche das Stärkmehl erleidet und bei welcher der Kleber im Getreideſtärkmehl und die albuminöſen Membrane im Kartoffel-Stärkmehl die Rolle eines Ferments ſpielen.

Um dieſe Vorgänge zu ſtudiren behandelt v. Sauſſure den Kleiſter mit kaltem Waſſer, das den Zucker und das Dextrin auflöst, welches letztere er mit Alkohol präcipitirt: er behandelt hierauf den Rückſtand mit kochendem Waſſer, welches die Körnchen auflöst; warme und ſehr verdünnte Schwefelſäure endlich löst das Stärkmehl auf, und eine alkaliſche Auflöſung dient ihrerſeits zur Auflöſung jener Subſtanz, die man verändertes Stärkmehl genannt hat, welche aber alle Eigenſchaften des Stärkmehls beſitzt.

3424. Wenn bei dieſem Vorgang das Stärkmehl durch Sauerſtoff nur inſofern verändert wird, als die ſtickſtoffhaltige Subſtanz dadurch ſich in wirkliches Ferment verwandelt, ſo iſt es nicht mehr ſo unter einigen Umſtänden, wobei es ſelbſt geradezu oxydirt wird. Dieß iſt der Fall, wenn man Stärkmehl mit Manganhyperoxyd und verdünnter Schwefelſäure kocht; es entwickelt ſich Kohlenſäure in reichlicher Menge, Ameiſenſäure und ein beſonderes ätheriſches Produkt.

Dieſelbe Wirkung wird erhalten, wenn man das oxydirende Gemeng durch Chromſäure erſetzt.

Salpeterſäure liefert aber im Gegentheil Oxalſäure in reichlicher Menge. Durch die gegenſeitige Einwirkung dieſer beyden Körper erhält man dieſe Säure ſelbſt fabrikmäßig. Ihrer Entſtehung geht ohne Zweifel die anderer organiſchen Säuren voraus, aber es bildet ſich nie eine Spur Schleimſäure.

Wir müſſen bemerken, daß das Stärkmehl, bevor es durch die oxydirenden Säuren auf dieſe Weiſe verändert wird, ſich immer dadurch in Dextrin und ſelbſt in Zucker umändert.

Die Salpeterſäure beſitzt außerdem eine beſondere Einwirkungsweiſe auf Stärkmehl, welche von Braconnot und Pelouze mit Sorgfalt ſtudirt worden iſt.

Braconnot hat vor einigen Jahren wahrgenommen, daß concentrirte Salpeterſäure das Stärkmehl, die Holzfaſer, den Zellſtoff und einige andere Subſtanzen in einen Stoff um-

wandle, den er Xyloïdin genannt hat und den ich Nitramidin nennen will.

Mengt man Stärkmehl mit Salpeterſäure von 1,5 ſpec. Gewicht, ſo iſt das erſtere nach einigen Minuten vollſtändig verſchwunden, die Flüſſigkeit behält die gelbe Farbe der concentrirten Salpeterſäure, es entwickelt ſich kein Gas. Unmittelbar darauf mit Waſſer verdünnt, läßt ſie alles Nitramidin fallen und die filtrirte Flüſſigkeit giebt beim Abdampfen kaum einen merklichen Rückſtand. Wenn man die Flüſſigkeit, anſtatt die Präcipitation mit Waſſer ſogleich nach der Auflöſung des Stärkmehls vorzunehmen, in einem verſchloßenen Gefäße ſich ſelbſt überläßt, ſo färbt ſie ſich nach und nach und nimmt die verſchiedenen Farben eines Gemiſches von Salpeterſäure und Stickſtoffoxyd an.

Waſſer bildet alsdann darin einen Niederſchlag von Nitramidin, deſſen Menge mit der Länge der Zeit immer mehr und mehr abnimmt; nach zwei Tagen und ſelbſt nach einigen Stunden wird die Flüſſigkeit gar nicht mehr getrübt. Das Xyloïdin iſt zerſtört und gänzlich in eine neue Säure umgebildet worden, welche beim Abdampfen als eine weiße, feſte, unkryſtalliſirbare, zerfließliche Maſſe erhalten wird, deren Gewicht viel beträchtlicher iſt als das zum Verſuch genommene Stärkmehl. Uebrigens entſteht während dieſer Reaction weder Kohlenſäure, noch Oxalſäure.

Das Nitramidin, welches durch die Einwirkung der Salpeterſäure auf Stärkmehl zuerſt gebildet wird, iſt Atom für Atom das Reſultat dieſer Reaction.

Das Nitramidin iſt ſehr verbrennlich; bey 180° fangt es Feuer, verbrennt beinahe ohne Rückſtand und mit großer Lebhaftigkeit. Dieſer Eigenſchaft wegen hat es Pelouze für mehrere Anwendungen in der Artillerie vorgeſchlagen. *)

Wenn man Papier in Salpeterſäure von 1,5 ſpec. Gew. taucht, und darin ſo lange läßt, bis es durchdrungen iſt, was im Allgemeinen nach zwei oder drei Minuten geſchieht, hierauf

*) Auf ſolche Art undurchdringlich und ſehr verbrennlich gemachte Papiere und Pappendeckel würden ohne Zweifel beim Anlegen von Pulverminen und in der Feuerwerkerei vielen Nutzen gewähren.

mit vielem Waſſer abwäſcht, ſo erhält man eine Art Pergament, undurchdringlich für Feuchtigkeit und von außerordentlicher Verbrennlichkeit. Daſſelbe findet bei Anwendung von Baumwollegeweben ſtatt.

Das Papier oder die Gewebe, welche der Einwirkung der Salpeterſäure unterworfen worden ſind, verdanken ihre neuen Eigenſchaften dem Nitramidin, welches ſie überzieht.

In der Zuſammenſetzung des Nitramidins hat das Stärkmehl oder der Zellſtoff 2 Atome Waſſerſtoff verloren, welche durch ein Aequivalent ſalpetrigſauren Dampfes erſetzt worden ſind, weßhalb das Gebilde die Formel $C^{24}\genfrac{}{}{0pt}{}{H^{18}}{Az^{2}}\genfrac{}{}{0pt}{}{O^{10}}{O^{4}}$ hat. Es iſt eine Modifikation des Stärkmehls, in welcher ein Aequivalent Waſſerſtoff durch ein Aequivalent ſalpetrigſauren Dampfes vertreten wurde; dieſer Körper gehört aber immerhin zum nämlichen Typus, wie das Stärkmehl. *)

3425. Eine der ſonderbarſten Eigenſchaften des Stärkmehls beſteht in ſeiner blauen oder violetten Färbung durch Jod.

Dieſe Farbe iſt um ſo intenſiver, reiner blau und beſtändiger, je bedeutender der Aggregatzuſtand des Stärkmehls iſt.

Durch die Wirkung der allmähligen Entformung der Stärkmehlſubſtanz werden die Färbungen violett und mehr und mehr ins Rothe gehend. Ebenſo wird das Stärkmehl im erſten Grade ſeiner Bildung in den Pflanzen durch Jod zuerſt röthlich, dann violett und endlich blau gefärbt.

Gießt man auf Stärkmehl im gewöhnlichen Zuſtande eine ſehr ſchwache Jodauflöſung, ſo geſchieht die blaue Färbung

---

*) Mit andern Worten, das ſogenannte Xyloïdin wäre Stärkmehl, worin man 1 Aequ. Waſſer durch 1 Aequ. Salpeterſäure erſetzt fände. Ganz neuerlichſt hat aber Ballot (Ann. d. Ch. u. Pharm. XLV, 47) das Xyloïdin unterſucht, und iſt zu einem andern Reſultat gekommen. Mit Alkohol gereiniget und bei 120° getrocknet beſteht es nach ihm in 100 Th. aus 37,31 C, 4,84 H, 5,76 N u. 52,09 O. Dieß entſpricht aber der Formel $C^{30}H^{24}N^{2}O^{16}$, weßhalb die Entſtehung durch folgende Gleichung ausgedrückt werden muß: $4\,(C^{30}H^{24}N^{2}O^{16}) = 5\,(C^{24}H^{20}O^{10}) - 2\,H^{2}O + N^{2}O^{4}$. Ballot hat ferner gefunden, daß das Xyloïdin durch Kalilauge in einen darin auflöslichen und einen unauflöslichen Körper, in welchen beiden das Verhältniß des Kohlenſtoffes zum Waſſerſtoff daſſelbe iſt, geſchieden werden kann. Der Ueberſ.

zuerſt ſo oberflächlich, daß die Körner unter dem Mikroskop ihre Durchſichtigkeit behalten.

Eine größere Jodmenge vermehrt die Intenſität der Färbung dergeſtalt, daß die Körner ſelbſt bei $\frac{1}{100}$ Millimeter Durchmeſſer ſchwarz und undurchſichtig werden; die Verbindung und Färbung iſt bis ins Centrum aller Körner gedrungen. Wendet man zur Entfärbung unter dem Mikroskop Ammoniak an, ſo ſieht man, daß zuerſt die äußern Schichten ihre Farbe verlieren und die Entfärbung allmählig bis zur Mitte geht.

Von jeder Veränderung freies Stärkmehl giebt beim Erwärmen mit 1000 Theilen Waſſers bei 100° eine Auflöſung, welche nach dem Filtriren durch Jod eine ſchöne indigoblaue Färbung annimmt; ein Ueberſchuß des Reagens bewirkt durch ſeine eigene gelbe Färbung einen Uebergang ins Grüne.

Eine Menge Veränderungen und der Einfluß des ſchwachen Aggregatzuſtandes, wovon die jungen, obgleich ganzen Stärkmehlkörner nicht immer frey ſind, ertheilen der Stärkmehl-Subſtanz die Eigenſchaft, durch Jod röthlichbraun gefärbt zu werden, ſo daß ein Gemeng von auf dieſe Art mehr oder minder veränderten Theilen verſchiedene Nuancen von Violett annimmt.

Die verſchiedenen Entformungs- und Auflöslichkeits-Grade, die man erhält, indem man Stärkmehl entweder bei einer Wärme zwiſchen 200 und 220°, oder mit concentrirter oder verdünnter Schwefelſäure, oder mit Diaſtas behandelt, ſo daß man jede dieſer Reactionen bei verſchiedenen Zeitpunkten unterbricht, geben mit einem leichten Jodüberſchuß violette, immer mehr und mehr ins Röthliche gehende Färbungen.

Alkaliſche Auflöſungen von Kali und Natron verändern das Stärkmehl augenſcheinlich weniger als eine hohe Temperatur, als ſtarke Säuren oder Diaſtas, denn im erſtern Falle behält die Flüſſigkeit eine deutliche ſchleimige Conſiſtenz. Dieſe geringere Entformung giebt ſich auch durch Jod zu erkennen, indem dieſes mit den Produkten noch blaue Färbungen hervorbringt.

3426. Das Licht übt eine zerſetzende Wirkung auf die Auflöſung von Jodſtärkmehl aus; im zerſtreuten Licht wird die blaue Farbe langſam heller, wird aber die Auflöſung bei 30 bis 40° der direkten Einwirkung der Sonnenſtrahlen ausgeſetzt,

ſo geht dieſe Veränderung in einigen Stunden vor ſich. Dieſe Erſcheinung rührt nach Guibourt von der Zerſetzung des Waſſers her, welches Jodwaſſerſtoffſäure bildet, und von der Verflüchtigung des Jods; wir werden ſehen, daß unmittelbar nicht ſichtbares Jodſtärkmehl zurückbleibt.

Bei 100° und bei Jodüberſchuß erhält ſich die blaue Färbung. Beim Aufkochen und ſelbſt bei 66° verliert, wie Laſſaigne gezeigt hat, die Jodverbindung ganz ihre Farbe, welche ſie beim Erkalten wieder annimmt. Die Intenſität würde ſich durch Verflüchtigung von Jod oder durch Bildung von Jodwaſſerſtoffſäure vermindern, wenn man den Verſuch öfter wiederholen würde. Die Entfärbung erfordert, je nachdem man das Verhältniß des Stärkmehls in der Flüſſigkeit vermehrt, eine höhere Temperatur.

Nimmt man z. B. eine Auflöſung von $\frac{1}{500}$ Stärkmehl, welche man mit Jod bläut, ſo wird die Flüſſigkeit bei 90 bis 100° vollſtändig entfärbt und klar. Bis zu 20° oder 25° erkaltet, bekommt ſie ihre Farbe, nur ein wenig ſchwächer; dieſer Verſuch kann immer einigemale wiederholt werden.

Das Jodſtärkmehl iſt bei $\frac{1}{100}$ Millimeter Dicke undurchſichtig; man überzeugt ſich davon hinlänglich, wenn man zwiſchen das Auge und das Licht eine Auflöſung von 1 Gramme Jodſtärkmehls in 1000 Kubikcentimetern Waſſers zwiſchen zweien parallelen Glasplatten, die 1000hundertſtel vom Millimeter oder einen Centimeter von einander entfernt ſind, bringt, und hierauf beobachtet, ob das Licht durch die Flüſſigkeitsſchichte nicht merklich durchgeht.

3427. Geklopfte, weichgemachte, kalt gewaſchene und in eine Auflöſung von Jodſtärkmehl getauchte Hauſenblaſe zieht dieſe blaue Verbindung an ſein in der Flüſſigkeit anſchwellendes Gewebe. Man überzeugt ſich davon beim Filtriren, wobei alle blaue Subſtanz zurückbleibt.

Alle Säuren, die neutralen binären Verbindungen und die Salze, welche man verſucht hat, coaguliren die Jodverbindung mit verſchiedener Stärke und unter verſchiedenen Erſcheinungen.

Wir führen u. A. die Schwefelſäure, Salpeterſäure, Salzſäure, das Chlorcalcium, Chlorbaryum, Chlornatrium, ſchwe-

ſelſauren Kalk, ſchwefelſ. Eiſen, ſchwefelſ. Kupfer, ſchwefelſ. Kali, oxalſaures und ſalzſaures Ammoniak an. Die Säuren alſo, welche freies Stärkmehl auflöſen, ziehen Jodſtärkmehl zuſammen, als wenn die Verbindung dieſer Körper ihre Eigenſchaften modificirt hätte.

Sehr geringe Mengen aller eben angegebenen auflöslichen Verbindungen können dieſe Trennung auf der Stelle bewerkſtelligen. Um davon einen Begriff zu geben, führen wir an: 1) daß man mit einer geſättigten Auflöſung von neutralem ſchwefelſaurem Kalk, welche mit der 16 fachen Gewichtsmenge Waſſers verdünnt und in ein dem ihrigen gleiches Volumen einer dunkelblauen Flüſſigkeit gegoſſen wird, die man erhält, indem man zu einer filtrirten Auflöſung eines Theils Kartoffelſtärkmehl in 100 Theilen Waſſers kalt einen leichten Jodüberſchuß ſetzt, 2) mit einer Auflöſung, 0,0001 ihres Gewichts Chlorcalcium enthaltend und zum gleichen Volumen derſelben blauen Flüſſigkeit geſetzt, ſogleich die Abſcheidung eines blauen Coagulums hervorrufen kann. In beiden Fällen bleibt dasſelbe lange in der Flüſſigkeit ſchwebend, ſo daß die dazwiſchen befindliche durchſichtige Flüſſigkeit nur in dünnen Schichten und gegen die Oberfläche hin wahrgenommen werden kann.

Durch Coagulation erhält man die Zuſammenziehung und vollſtändige Ausſcheidung der blauen Verbindung ſelbſt noch in einer Flüſſigkeit, welche davon weniger als den tauſendſten Theil ihres Gewichts enthält. Dieſelbe Erſcheinung tritt auch ohne Coagulation durch bloßes Abkühlen bis 0° ein. Im letztern Fall bleiben die Flocken manchmal in ihrer 300 bis 400fachen Gewichtsmenge Waſſers dermaßen vertheilt, daß ſie die ganze Höhe der Flüſſigkeit einnehmen. Indeſſen, wenn ſie ſich auch mehrere Tage bei 12 bis 15° mit einer großen Waſſerfläche in Berührung befinden, ſo löst ſich doch nicht die geringſte Spur auf, das Filtrum hält alles zurück und die Flüſſigkeit geht ohne blaue Färbung durch.

3428. Wenn in einer wäſſerigen Stärkmehlauflöſung vor dem Jodzuſatz, entweder durch die Zeit oder durch zu langes Kochen eine Veränderung vor ſich geht, ſo ſcheidet ſich das Jodſtärkmehl unvollkommen aus, und ſeine Färbung durch Jod iſt auch verſchieden, ſie wird violett.

Nach der kalten oder warmen Einwirkung ſtarker Säuren und des Diaſtas nimmt die Menge der blauen präcipitirbaren Subſtanz ſchnell und um ſo mehr ab, als die röthliche Färbung, welche für die weiter fortgeſchrittene Veränderung ein gewiſſes Zeichen iſt, vorherrſcht.

Alle Fällbarkeit des Stärkmehls durch Kälte, Säuren und Salze hört auf, wenn die Stärkmehlſubſtanz ſo weit verändert iſt, daß ſie mit Jod eine röthlich violette Färbung giebt. Um ſo mehr wird ſie geſchwächt, wenn die Färbung merklich roth iſt.

Die Verbindung des Stärkmehls mit Jod hält im luftleeren Raum bei 15° ebenſo viel Waſſer zurück, als freyes Stärkmehl unter denſelben Umſtänden.

Wenn das Trocknen im luftleeren Raum ſehr langſam und zuletzt bei 220° geſchieht, ſo entwickelt ſich zuerſt Jod, hierauf nicht mehr; nach dem Erkalten in demſelben Raum bleibt die Subſtanz noch ſehr dunkelfarbig; fügt man ein wenig Waſſer hinzu und trocknet man von Neuem, indem man langſam bis 220° erwärmt, ſo entwickelt ſich von Neuem Jod, aber die Farbe bleibt noch ſehr dunkel. Erſchöpft man hierauf die Jodverbindung mit Waſſer, ſo giebt ſie ungefähr nur 0,02 lösliche Subſtanz ab, die aber durch Jod violett gefärbt wird.

Durch Jod wird alſo eine ſehr beträchtliche Menge Stärkmehls vor Veränderung geſchützt, welche eine ſo hohe Temperatur ſonſt vollſtändig ausgeübt hätte. Die meiſten Körner bleiben dunkelblau, beinahe ſchwarz. Dieſe widerſtehen in der Kälte den Alkalien und ſtarken Säuren und werden in der Wärme nur langſam von concentrirter Schwefelſäure angegriffen, welche alsdann ſchweflige Säure entwickelt. Eine ſo große Beſtändigkeit, welche das Stärkmehl durch Jod erhält, beweist, daß zwiſchen beyden Körpern eine wirkliche Verbindung ſtattgefunden hat.

3429. Wenn man in einer Röhre und in der Kälte eine Auflöſung von Jod in waſſerfreiem Alkohol mit bei 100 bis 130° im luftleeren Raum getrocknetem Stärkmehl ſchüttelt, ſo geht unmittelbar keine Veränderung vor ſich, das Stärkmehl bleibt weiß und die alkoholiſche Auflöſung behält ihre ganze Farbe; fügt man alsdann einige Tropfen Waſſer hinzu, ſo

geht die Verbindung auf der Stelle vor ſich und die Stärkmehlkörner werden ſogleich und immer dunkler und dunkler violett.

Umgekehrt, wenn man durch überſchüſſiges Jod gebläutes Stärkmehl mit ſeiner 20fachen Menge waſſerfreien Alkohols ſchüttelt und dieſen öfter erneuert, ſo verlieren die Stärkmehlkörner jedesmal, aber ſehr langſam, eine neue Jodmenge; nachdem man den Alkohol acht- oder zehnmal erneuert hat, wird die Färbung immer ſchwächer und zieht ſich zuletzt ins röthlich Violette, wobei ſich mehr als 0,8 Jod vom Stärkmehl trennen.

Beim Kochen des Alkohols wird kein Korn entformt, die Entfärbung geſchieht ſchneller, und in allen Fällen beobachtet man unter dem Mikroskop, daß die jüngſten Körner eher entfärbt und dabei durchſichtig und roſenroth werden.

Nachdem man Jodſtärkmehl bei einer bei 100° erhaltenen Temperatur im luftleeren Raum getrocknet und erkalten gelaſſen hat, kann man ſich durch die mikroskopiſche Beobachtung unter waſſerfreiem Alkohol überzeugen, daß ſeine undurchſichtigen violetten Körner unangegriffen geblieben ſind. Wenn man aber alsdann auf die noch mit Alkohol benetzten oder auf die bloßen Körner kaltes Waſſer tropft, ſo ſieht man bald eine große Zahl derſelben ſich zerreißen und entblättern, ein Theil ihrer Subſtanz wird in der Flüſſigkeit entformt und nimmt violette, röthliche Färbungen an, während die entblätterten Schichten, indem ſie ſich mit Waſſer verbinden, beinahe ganz blau gefärbt werden.

Ein Aequivalent Jod kann zehn Aequivalente Stärkmehl färben; das Gewichtsverhältniß zwiſchen beiden iſt wie 7:92, und das des Volumens wie 1:12. Die von Payen angenommene innige Verbindung zwiſchen beiden beruht auf den neuen Eigenſchaften des Produkts und namentlich auf der Beſtändigkeit in der Wärme, welche ſo groß iſt, daß die organiſche Subſtanz der Umwandlung in Dextrin entzogen, mit Jod ihr Verbindungswaſſer verlieren und ſich beinahe in Kohle verwandeln kann, ohne die Form zu verändern. Die Beſtändigkeit des blauen Jodſtärkmehls in kaltem Waſſer und ſeine große Zuſammenziehbarkeit unter verſchiedenen Einflüſſen beweiſen ferners eine wirkliche Vereinigung beider Körper.

Die am meiſten blauen Färbungen entſtehen in wäſſerigen

Auflöſungen von reinem Stärkmehl, welches, wie durch Diaſtas und ſtarke Säuren, nicht verändert iſt.

Alle Mittel, welche den Aggregatzuſtand der Stärkmehl-Theilchen verändern, vermindern auch ihre Verwandtſchaft zum Jod; man kann dann nur violette Färbungen erhalten. Wenn endlich die innige Structur der Stärkmehltheilchen durch eine ſolche Vertheilung aufgehoben wird, daß alle zuſammenziehbaren Eigenſchaften verſchwinden, ſo verſchwindet die Eigenſchaft, durch Jod gefärbt zu werden, ebenfalls; das Stärkmehl wird in Dextrin umgeändert.

Wir ſehen alſo, daß das Jod auf das Stärkmehl eine verſchiedene Wirkung ausüben kann; es findet dabei entweder eine Verbindung oder Aufhebung des Aggregatzuſtandes ſtatt, je nachdem man die Behandlung in der Kälte oder in der Wärme vornimmt, oder das Waſſer vor der Temperatur-Erhöhung austreibt, oder Waſſer, Jod und Wärme gleichzeitig einwirken läßt; es müſſen ſich alſo, vorzüglich in der Wärme, verſchiedene Reſultate ergeben.

3430. Die Einwirkung des Chlors iſt viel energiſcher und ſcheint immer zerſetzend zu ſeyn; wirklich greift ſchon eine neutrale Chlorkalkauflöſung, ſelbſt in der Kälte, das Stärkmehl an. Durch eine ſehr verlängerte Einwirkung wandelt ſie es in Kohlenſäure und Waſſer um; es bildet ſich Chlorcalcium. Der Chlorkalk-Ueberſchuß wird durch die Kohlenſäure zerſetzt, es ſetzt ſich kohlenſaurer Kalk ab und Chlor entwickelt ſich, wovon ein Theil an der Reaction auf das Stärkmehl Theil nimmt. Erneuert man die Chlorkalkauflöſung nicht, ſo wird ſie geſchwächt und wirkt ſo langſam, daß nach Verlauf von mehreren Monaten der größte Theil der Stärkmehlkörner, unter dem Mikroskop betrachtet, ganz und mit allen concentriſchen Schichten erſcheint. Mit kochendem Chlorkalk in Ueberſchuß iſt die Wirkung augenblicklich.

3431. Die ſchwachen Säuren löſen das Stärkmehl zu einer durchſichtigen, ſehr dünnen Flüſſigkeit auf. Läßt man dieſe Auflöſung einige Stunden lange kochen, ſo verſchwindet alles Stärkmehl. Die Flüſſigkeit, die ſich zuerſt durch Jod blau gefärbt hat, wird nach und nach dadurch violett und endlich purpurfarbig. Zuletzt färbt das Jod ſie gar nicht mehr.

Bei dieſem Zeitpunkt iſt das Stärkmehl verſchwunden, an ſeine Stelle tritt zuerſt Dextrin, hierauf Traubenzucker oder Glucose.

Nicht allein die verdünnten ſtarken Mineralſäuren üben auf das Stärkmehl dieſe Wirkung aus, ſondern auch Oxalſäure, Weinſteinſäure, Citronenſäure und die meiſten organiſchen Säuren, ſelbſt in geringer Menge, ſind in demſelben Fall.

Da mit Stärkmehl oft Gerbeſtoff zuſammenkommt, ſo verdient ſeine Einwirkung eine beſondere Aufmerkſamkeit. Wäſſerige, durchſichtige, kalte Stärkmehlauflöſungen geben mit Gerbeſtoff bis auf leichte Abweichungen folgende Erſcheinungen:

Gerbeſtofflöſung trübt ſie, und bringt hierauf einen Niederſchlag hervor, der ſich zu grauen undurchſichtigen länglichen Flocken und endlich zu einem Magma am Boden des Gefäſſes vereiniget.

Zuerſt mit Jod gebläut, werden ſie alsdann durch Gerbeſtoff-Löſung ſogleich entfärbt, worauf ſich ein graulicher Niederſchlag abſetzt.

Gerbeſtofflöſung hindert die Wirkung des Diaſtas auf Stärkmehl vollkommen.

Wenn man die durch Gerbeſtoff getrübten Stärkmehlauflöſungen abtheilt, und jeden Theil unter dem Einfluß der Wärme beobachtet, ſo ſieht man, daß ſie mit der Zunahme der Wärme, welche nach der Menge der Verbindung wechſelt, ganz klar und beim Erkalten wieder undurchſichtig werden.

Eine Flüſſigkeit alſo, welche ſo viel Niederſchlag enthält, um in einer Röhre von 6 Millimetern bei 20° undurchſichtig zu werden, wird, bis zu 36° erwärmt, durchſichtig; bis zu 30° erkaltet, fangt ſie wieder ſich zu trüben an und nimmt allmählig ihre frühere Undurchſichtigkeit an. Letztere Erſcheinung kann mit derſelben Flüſſigkeit mehrere Male hervorgebracht werden, und iſt jener analog, welche das blaue Jodſtärkmehl unter dem Einfluß des Temperaturwechſels darbietet.

3432. Die Alkalien, Kali wie Natron, löſen das Stärkmehl auf, indem ſie unmittelbar ſeine Verbindung mit Waſſer und ſein Anſchwellen bewirken. Die andern Baſen verbinden ſich mit ihm zu auflöslichen Verbindungen.

Gießt man Barytwaſſer zu ſelbſt dünnem Kleiſter, ſo ſcheidet ſich dieſer in zwei deutliche Schichten, in eine ſehr

flüſſige und in eine andere, die durch die Abſcheidung des Waſſers einen ſtarken Zuſammenhang bekommen und als eine harte, zähe, elaſtiſche, ſehr ſchwierig zu durchdringende Maſſe erſcheint.

Selbſt wenn Stärkmehl in einer großen Waſſermenge verdünnt iſt und die Auflöſung von den feſten Theilen durch Filtriren getrennt wird, erhalten die aufgelösten Theile auf Zuſatz von Barytwaſſer eine ſolche Zuſammenziehung, daß ſie augenblicklich als zähe, an den Wandungen des Gefäſſes ſich anhängende Flocken gefällt werden.

Sobald aber durch die Verbindung mit Baryt die vom Stärkmehl angenommene lockere Form aufgehoben iſt, kann die Auflöſung des Produkts in derſelben Waſſermenge, worin zuerſt die Präcipitation ſtattgefunden hat, wieder bewerkſtelliget werden.

Dieſe Art der Präcipitation iſt ſehr bemerkenswerth, denn ſie beruht auf einer Reaction, deren Endprodukt eine auflösliche Verbindung iſt.

Baſiſch eſſigſaures Bleioxyd giebt mit durch ſchnelles Kochen und Filtriren bereiteter Stärkmehlauflöſung einen ſelbſt in Ueberſchuß von Waſſer unauflöslichen Niederſchlag.

Kalkwaſſer präcipitirt ebenfalls das Stärkmehl in verſchiedenen Flocken, je nach ſeinem Aggregatzuſtand und ſeiner Vertheilung.

Die Auflöſungen von ſchwefelſaurem Kupfer und ſchwefelſaurem Eiſenoxyd, Chlorbaryum und vielen andern Salzen ſchlagen das Stärkmehl aus ſeiner heiß bereiteten, filtrirten und erkalteten Auflöſung nicht nieder.

Diaſtas. Diastase.

3433. Unter einer ſo großen Zahl von Reactionen, welche fähig ſind, das Stärkmehl deutlich zu charakteriſiren, ſeine Gegenwart und ſeine Menge nachzuweiſen, iſt keine ſo bemerkenswerth und vorzüglich als die des Diaſtas, deren Beſchreibung uns noch übrig bleibt.

Man bezeichnet mit dieſem Namen eine feſte, weiße, amorphe, in reinem Alkohol unlösliche, in Waſſer und ſchwachem Alkohol lösliche Subſtanz. Ihre wäſſerige Auflöſung iſt

neutral und ohne merklichen Geſchmack; durch baſiſch eſſigſaures Blei wird ſie nicht präcipitirt; ſich ſelbſt überlaſſen verändert ſie ſich mehr oder minder ſchnell, je nach der äußern Temperatur, wird ſauer und verliert ſeine energiſche Einwirkung auf Stärkmehl. In trocknem und pulverförmigem Zuſtand erhält ſich das Diaſtas lange Zeit, kann aber doch nach zwei Jahren ſeine hauptſächliche Eigenſchaft verloren haben.

Das Diaſtas iſt ohne Wirkung auf die Pflanzenfarben. Es verändert auch nicht den Eyweißſtoff, Kleber, Rohrzucker, arabiſches Gummi, Inulin und ſtark aggregirten Zellſtoff. *)

Mit Stärkmehl und Waſſer warm in Berührung gebracht, löst es jenes auf und trennt es von den meiſten unmittelbaren Stoffen, ſo wie von allen unlöslichen Körpern, mit welchen es gemengt wäre. Ebenſo legt es die dem Stärkmehl anhängenden fremden Körper bloß. Dieſe beſondere Eigenſchaft, zu trennen, rechtfertiget den Namen Diaſtas, den man einer Subſtanz gegeben hat, welche in der That eine ſolche Wirkung ausübt.

Beim Behandeln des Stärkmehls mit Diaſtas verwandelt ſich jenes in Dextrin, welches bei gut geleiteter Operation ganz weiß und rein erhalten wird. Bei weiterer Einwirkung wird auch das Dextrin durch Diaſtasauflöſung verändert und vollſtändig in Stärkezucker oder Glucose verwandelt.

Während der Berührung muß die Temperatur auf 65° — 75° erhalten werden, denn wenn man die Auflöſung bis zum Kochen erhitzt, ſo verliert das Diaſtas ſeine ganze ſpecifiſche Einwirkung und beſitzt nicht mehr die Eigenſchaft, ſie auf Stärkmehl oder Dextrin zu äußern.

Das Diaſtas entwickelt ſich in gekeimten Gerſten-, Hafer- und Weitzen-Körnern in der Nähe des Keimes, aber nicht in den Würzelchen; es kommt weder in den Wurzeln noch in den Keimen der Kartoffel vor, ſondern nur in den Knollen an und um den Anſatzpunkten der Keime. Es iſt gerade die Stelle,

---

*) Das Diaſtas vermag eine ſechzigmal größere Menge Stärkmehl aufzulöſen und in Zucker zu verwandeln als in derſelben Zeit die Schwefelſäure, während anderſeits die letztere auch die vier letztgenannten obigen Stoffe in einen dem Traubenzucker analogen Zucker umwandeln kann, während Diaſtas ohne Einfluß darauf iſt.

wo man begreift, daß ſeine Einwirkung zur Auflöſung des Stärkmehls nützlich ſeyn könne. Es iſt dort gewöhnlich von einer ſtickſtoffhaltigen, eyweißartigen Subſtanz begleitet, welche wie das Diaſtas löslich in Waſſer und unlöslich in Alkohol iſt. Jene Subſtanz wird aber ſchon bei einer Wärme von 65° bis 75° in Waſſer coagulirt; ſie hat keine Einwirkung weder auf Stärkmehl noch auf Dextrin, durch baſiſch eſſigſaures Bleioxyd wird ſie aus ihren Auflöſungen gefällt, endlich wird ſie durch Alkohol vor der Präcipitation des Diaſtas zum großen Theil ausgeſchieden.

Man hat das Diaſtas auch noch unter den Sproſſen von **Ailanthus glandulosa**, wo übrigens auch die Gegenwart von Stärkmehl erkannt wurde, gefunden.

Kartoffel vor dem Keimen enthalten ebenſo wenig Diaſtas als ungekeimte Getreidekörner.

Man gewinnt es aus gekeimter Gerſte (Malz) und man erhält davon um ſo mehr, je regelmäſſiger das Keimen iſt und je mehr die Länge des Keims jener der Gerſtenkörner ſelbſt gleich kommt. *)

3434. Um es auszuziehen, läßt man zerſtoßene gekeimte Gerſte in Waſſer bei 25 bis 30° einige Augenblicke maceriren; man preßt die breiige Maſſe ſtark aus und filtrirt die trübe Flüſſigkeit. Das Filtrat wird im Waſſerbad bis zu 75° erwärmt. Bei dieſer Wärme coagulirt der größte Theil der ſtickſtoffhaltigen Subſtanz, die man alsdann durch abermaliges Filtriren abſcheiden muß; die filtrirte Flüſſigkeit kann als rohes Diaſtas zu verſchiedenen Verſuchen dienen. Sie enthält dieſes wirkſame Princip nebſt einer geringen Menge ſtickſtoffhaltiger Subſtanz, Farbeſtoff und etwas Zucker. Um die letztern Körper zu trennen, gießt man ſo lange waſſerfreien Alkohol hinzu als noch ein Niederſchlag erfolgt, das Diaſtas, welches darin unlöslich iſt, ſetzt ſich in Flocken ab, die man ſammelt und bei niedriger Temperatur trocknen muß, um ſie nicht zu verändern; vorzüglich muß man ſich hüten, es noch feucht bis 90 oder 100° zu erwärmen. Noch reiner erhält man es, wenn man es

*) Gekeimte Gerſte aus Brauereien enthält ſelten mehr als 2 bis 3 Tauſendtheile ihres Gewichts reines Diaſtas.

wieder in Waſſer auflöst und von Neuem mit Alkohol präcipitirt, beſonders, wenn man dieſes Auflöſen und Präcipitiren zweimal wiederholt. Da Knochenkohle die Auflöſungen des Diaſtas nicht verändert, ſo kann man ſie zu ihrer Entfärbung anwenden.

Man bekommt das Diaſtas auch frei von der fremden ſtickſtoffhaltigen Subſtanz, wenn man, ohne dieſe durch Wärme zu coaguliren, nur mehrmals mit Alkohol präcipitirt. Nach jeder Präcipitation löst ſich weniger von dieſer Subſtanz auf und das Diaſtas wird immer weißer und reiner.

Man zerquetſcht zu dieſem Zweck friſch gekeimte Gerſte in einem Mörſer, befeuchtet ſie mit ungefähr dem halben Gewicht Waſſers und preßt dann ſtark aus. Die abgelaufene Flüſſigkeit wird mit ſo viel Alkohol vermiſcht als nöthig iſt, um die ſchleimige Beſchaffenheit zu verändern und den größten Theil der ſtickſtoffhaltigen Subſtanz zu präcipitiren, die man durch Filtriren abſcheidet. Die filtrirte Auflöſung giebt, mit Alkohol präcipitirt, das unreine Diaſtas; man reiniget es durch dreimaliges Auflöſen in Waſſer und Fällen durch überſchüſſigen Alkohol. Auf einem Filtrum geſammelt, wird es noch feucht abgenommen und hierauf in dünner Schichte auf einer Glastafel in trocknem Luftſtrom oder im luftleeren Raum bei 40 bis 45° getrocknet. Dieſe Operation kann noch mehr verkürzt werden, wenn man die Auflöſungen im Waſſerbade und im luftleeren Raum unter 70° abdampft, bevor man das Diaſtas durch Alkohol präzipitirt.

3435. Iſt die Bereitung des Diaſtas mit Sorgfalt geſchehen, ſo iſt ſeine Wirkung eine ſolche, daß ein Gewichtstheil davon hinreicht, um 2000 Theile Stärkmehl aufzulöſen und in Dextrin umzuwandeln.

Behandelt man in der 8 bis 10fachen Gewichtsmenge kalten Waſſers vertheiltes Stärkmehl mit 0,005 Diaſtas, indem man das Gemenge allmählig im Waſſerbad erwärmt, ſo geht die Einwirkung beſonders bei 70 bis 80° vor ſich; ſie beſteht oft darin, daß, indem das Stärkmehl in dem Maße, als es ſich mit Waſſer verbindet, ſich auch auflöst, ſeine angeſchwollenen Körner allmählig verſchwinden und die Maſſe nicht einen Augenblick Kleiſterconſiſtenz erlangt. Man über-

zeugt ſich hinlänglich mit Jodlöſung, ob alles Stärkmehl umgewandelt iſt, und dieß iſt, wenn das Diaſtas rein war, nach dreiſtündiger Einwirkung der Fall.

Bisweilen bleibt eine geringe Menge Stärkmehlſubſtanz in der Maſſe, ohne daß ihre Gegenwart durch Jod angezeigt würde; wenn aber der Zucker durch Alkohol ausgezogen wird, bleibt ſie mit dem Dextrin zurück und kann davon abgeſchieden werden, wenn man dieſes in ſchwachem Alkohol von 0,35 bis 0,4 auflöst.

In vorher mit Waſſer verbundenem Stärkmehl hat dieſes im aufgequollenen Zuſtande eine geringere Cohäſion und wird ſchneller durch Diaſtas verändert.

Wird z. B. zu dickem Kleiſter bei 70 bis 75° eine hinreichende Menge Diaſtas geſetzt, ſo geſchieht, wenn durch fleißiges Umrühren die Berührungspunkte zur Reaction vermehrt werden, die Verflüſſigung beinahe plötzlich.

Bringt man zwiſchen zwei Glasplatten einige Tropfen einer ſehr verdünnten Diaſtaslöſung mit einigen Stärkmehlkörnern zuſammen und erwärmt allmählig, indem man unter dem Mikroskop beobachtet, ſo ſieht man die Körner anſchwellen und ebenſo ſchnell verſchwinden, ſo bald die lebhafte Einwirkung zwiſchen 65 und 70° beginnt.

Nach der vollſtändigen Reaction des Diaſtas bleibt nichts mehr ungelöst als Spuren fremder Körper, welche dem Stärkmehl anhingen, wie Zellenüberreſte, Albumin, kohlenſaurer und phosphorſaurer Kalk, Kieſelerde und bisweilen ein flüchtiges Oel von unangenehmem Geruch. Dieſe Stoffe ſind je nach den verſchiedenen Stärkmehlſorten und der zu ihrer Reinigung verwendeten Sorgfalt veränderlich. Ihre Menge überſteigt ſelten 0,01 und erreicht manchmal kaum 0,001 des ganzen Gewichtes. *)

---

*) Um Kartoffelſtärkmehl von den an ſeiner Oberfläche hängenden Theilen zu befreien, iſt es hinreichend, ſie nach und nach mit durch 500 Theile Waſſer verdünnter Salzſäure, mit durch die 2000fache Waſſermenge verdünntes Aetzkali oder Aetznatron und mit Alkohol zu behandeln. Nach jeder Einwirkung muß man vollſtändig mit reinem Waſſer bei 40 bis 50° auswaſchen. Das Stärkmehl wird dadurch blendend weiß, es löst ſich ohne merkbaren Rückſtand mit Hülfe von Diaſtas oder Schwefelſäure in Waſſer. Zu den Reinigungsmitteln könnte man auch noch ſtarke Eſſigſäure und mit Ammoniak geſättigtes Waſſer, welche das Stärkmehl nicht angreifen, zählen.

Wir wollen nun einige intereſſante Beobachtungen mittheilen, welche Guérin in Bezug auf die verſchiedenen Umſtände, unter welchen das Diaſtas wirkt, gemacht hat.

100 Theile Stärkmehl haben mit 1000 Theilen Waſſer und 1,7 Th. Diaſtas, auf zweimal zugeſetzt, bei einer Wärme von 70 bis 75° ungefähr, nur 17 Theile Zucker gegeben.

Bei einem zweiten Verſuch ergab ſich, daß 100 Theile Stärkmehl, mit 3900 Theilen Waſſer in Kleiſter verwandelt, hierauf mit 6,13 Th. Diaſtas, in 40 Th. Waſſer aufgelöst, vermiſcht, zwiſchen 60 und 65° ungefähr 87 Theile Zucker liefern.

Dubrunfaut konnte alles Stärkmehl in Zucker verwandeln, wenn er die Menge des Waſſers und die der gekeimten Gerſte vermehrte.

Die Einwirkung des Diaſtas geht im luftleeren Raum vor ſich; bei 20° und nach 24 Stunden erzeugen 12,25 Diaſtas mit 100 Theilen in Kleiſter verwandelten Stärkmehls 77,64 Zucker. In der Kälte macht Diaſtas auch noch den Kleiſter flüſſig, ſelbſt bei 0° hatte noch ein ähnliches Reſultat ſtatt, indem 100 Theile Stärkmehl 12 Theile Zucker, die man aus den Produkten der Gährung beſtimmte, lieferten. Es iſt ohne Widerrede ein überraſchendes Reſultat, daß Diaſtas, welches weder ſauer noch alkaliſch iſt, bei der Temperatur des ſchmelzenden Eiſes den Kleiſter ſo ſchnell verflüſſigen und in Zucker verwandeln kann.

Bei Anwendung von Eis und Kochſalz endlich konnte Guérin beobachten, daß Diaſtas den Stärkekleiſter zwiſchen — 12° und — 5° verflüſſigte und daß ſich in dieſem Fall nicht die geringſte Menge Zuckers, ſondern ausſchließlich nur Dextrin bildete.

3436. Wenn die Reaction des Diaſtas auf Stärkmehl kein durch Jod röthlichviolett gefärbt werdendes Theilchen übrig läßt, ſo enthält das Produkt Dextrin und Stärkezucker.

Um reines Dextrin zu erhalten, muß man die Maße in ſchwachem Alkohol auflöſen, mit Alkohol präcipitiren und dieſe Reinigung gegen zehnmal wiederholen; alsdann trocknet es auf polirten Flächen ohne anzukleben aus, während ſein Gemeng mit Zucker an Glas oder Porzellan beim Eintrocknen

ſo haftet, daß es dann nur mit Mühe und durch Losreißen der Schichten von der Unterlage getrennt werden kann.

Dieſe beiden Subſtanzen haben folgende Eigenſchaften miteinander gemein und unterſcheiden ſich dadurch vom Stärkmehl:

Sie ſind im Waſſer und ſchwachen Alkohol ſehr leicht auflöslich; aus der wäſſerigen Auflöſung werden ſie nicht präcipitirt durch Gerbeſtoff, baſiſches eſſigſaures Bleioxyd, Kalk- und Barytwaſſer; Jod färbt ſie nicht blau.

Knochenkohle, Thonerdehydrat, die binären Verbindungen, Säuren, Oxyde, Metallſalze, ſowohl neutrale, wie ſaure und alkaliſche — alle dieſe Stoffe präcipitiren weder Stärkzucker noch Dextrin. Alkohol von 95° oder waſſerfrei löst weder den einen noch das andere auf.

Durch folgende charakteriſtiſche Eigenſchaften aber können dieſe beiden Produkte der Einwirkung des Diaſtas deutlich von einander unterſchieden werden:

Stärkzucker wird durch Alkohol von 84° aufgelöst, während Dextrin dadurch präcipitirt wird. Dieſes iſt in Alkohol von 0,30 ſehr leicht, weniger in Alkohol von 0,45 und gar nicht in Alkohol von 0,80 löslich.

Stärkzucker hat einen zuckerartigen Geſchmack, während Dextrin leicht ſchleimig und geſchmacklos iſt.

Unter Einfluß von Hefe, Waſſer und einer gehörigen Temperatur verwandelt ſich der Stärkezucker in Alkohol und Kohlenſäure. Dextrin giebt unter denſelben Umſtänden keinen Alkohol; es iſt die Urſache der ſchleimigen Beſchaffenheit des Biers, wodurch die Kohlenſäure zurückgehalten wird. Es verurſacht alſo ein anhaltendes Schäumen des Biers, welches mit Diaſtas und Stärkmehl erhalten wird, und dadurch unterſcheidet ſich dieſes von jenem, welches man aus andern zuckerhaltigen, mehr oder weniger gummige Subſtanzen enthaltenden Stoffen zu bereiten verſucht hat. Vom Dextrin rühren ferners die Wirkungen des Bieres bei einigen Anwendungen in der Malerei her, welche Wirkungen in der Anwendung des Dextrins ſich verſchiedenartig wiederholen.

Dextrin, mit 4 bis 5 Volumen Waſſer, welches mit $\frac{1}{100}$ Schwefelſäure angeſäuert iſt, bei 100° erwärmt, wandelt ſich

in Stärkezucker um, der mit dem durch Diaſtas erhaltenen identiſch iſt.

Endlich haben die Verſuche von Biot dargethan, daß das mit Diaſtas erhaltene Dextrin auf die Polariſationsebene des Lichtes eine Ablenkung nach Rechts bei gleichen Maſſen, wie Stärkmehl im normalen Zuſtand verurſacht.

Mit Diaſtas oder mit Schwefelſäure aus Stärkmehl erhaltener Zucker und Harnruhrzucker, welche ich **Glucose** genannt habe, ſind ſämmtlich mit dem nämlichen Rotations-Vermögen nach Rechts begabt, allein ſie beſitzen dasſelbe in viel geringerem Grade als Dextrin.

3473. Indem man die Zuſammenſetzung der Stärkmehlſubſtanz mit jener der beiden Körper, die daraus entſtehen, vergleicht, kann man ſich der Hoffnung hingeben, einen dazwiſchen liegenden Körper von höchſtem Intereſſe künſtlich zu erzeugen.

In der That, Stärkmehl wie Dextrin können durch folgende Formel ausgedrückt werden:

$$C^{24}\ H^{20}\ O^{10}$$

Der Stärkezucker, welcher durch Waſſerbindung aus Stärkmehl entſteht, hat zur Formel:

$$C^{24}\ H^{24}\ O^{12}$$

während der Rohrzucker, gleichviel ob frey oder mit Kalk und Baryt verbunden, durch

$$C^{24}\ H^{22}\ O^{11}$$

ausgedrückt wird, d. h. der Rohrzucker ſtellt gerade eine intermediäre Verbindung zwiſchen dem Ausgangspunkt, dem Stärkmehl oder Dextrin, und dem Endprodukt, nämlich dem Stärkzucker in möglichſt entwäſſertem Zuſtande, dar.

Es ſcheint alſo, daß es, um Stärkmehl in Rohrzucker umzuwandeln, nichts bedürfe, als ſeine Waſſerbindung an dem Punkt zu hemmen, die Verhältniſſe der Agentien oder die Umſtände des Verſuches ſo zu leiten, daß gerade dieſer in jeder Beziehung ſo koſtbare Mittel-Körper entſtände.

Fabrikation des Stärkmehls.

Zur Fabrikation des Stärkmehls des Handels werden hauptſächlich Weizen-, Korn- und Gerſtenmehl und die Kleien

dieſer Mehlſorten verwendet. Ohne Nachtheil kann man ſich hiezu auch verdorbenen und zur menſchlichen Nahrung nicht mehr tauglichen Mehles bedienen, denn wenn auch in demſelben der Kleber, Eyweißſtoff, Zucker Veränderungen erlitten haben, ſo iſt doch das Stärkmehl darin beinahe ganz unangegriffen geblieben. *)

Um das Stärkmehl vom Kleber zu trennen, giebt es zwei wohl verſchiedene Verfahrungsarten; die eine, welche die ältere iſt und am meiſten angewendet wird, beruht auf einer weſentlichen Veränderung des Mehles durch eine lange Gährung; dadurch wird der Kleber auflöslich gemacht, und das Stärkmehl kann davon leicht, jedoch nicht ohne Verluſt getrennt werden; dieſes Verfahren ſollte ſich auf die Behandlung ſchon verdorbenen Materials beſchränken. Das andere und neuere vermeidet die lange Dauer, das Ungeſunde und den Verluſt, was alles durch eine faule Gährung verurſacht wird, und erfordert dagegen nur etwas mehr Handarbeit und eine mechaniſche Wirkung. Im letztern Falle iſt, wie wir ſehen werden, die Ausbeute des Stärkmehls beträchtlicher und der unveränderte Kleber kann zu verſchiedenen Zwecken dienen.

1. Gewinnung des Stärkmehls durch Gährung.

3438. Bei dieſem Verfahren wird das Mehl ſo gut als möglich mit Sauerwaſſer, welches bei vorhergehenden Operationen gewonnen wird, angerührt. Dieſes Waſſer, welches durch die Bildung von ein wenig Eſſigſäure und Milchſäure, die bei der Gährung des im Mehle immer vorhandenen Zuckers entſtehen, ſauer wurde, enthält außerdem noch organiſche Stoffe, welche als Ferment wirken und die Gährung einleiten und bethätigen.

*) Zur Stärkefabrikation wird in einigen Fabriken nicht Mehl, ſondern ungeſchrotener Weizen genommen. Man weicht die geſiebten Körner in Waſſer ein und zerdrückt ſie, wenn ſie weich geworden ſind, entweder durch Austreten in Säcken, die man in Fäßer legt, oder durch Zermahlen zwiſchen Mühlſteinen oder Walzen. Das dabei erhaltene Stärkewaſſer läßt man durch ein Sieb ins Abſetzfaß laufen und behandelt das abgelagerte Stärkmehl wie ſpäter angegeben wird. Es iſt dieſes eigentlich das älteſte Verfahren, von welchem der Name Amylon (αμυλον, unvermahlen) hergeleitet wird. Der Ueberſ.

Fünfzehn bis dreißig Tage ſind, je nach der Temperatur, nothwendig, um den Kleber vollſtändig auflöslich zu machen; das Waſſer enthält alsdann Kohlenſäure, Schwefelwaſſerſtoff, Eſſigſäure und Milchſäure, eſſigſaures Ammoniak, ſtickſtoffhaltige Stoffe, phosphorſauren Kalk, Dextrin und auflöslichen Kleber.

Wenn die Gährung vollendet iſt, ſo geſchieht die Abſcheidung des Stärkmehls ſehr leicht.

Durch dreimaliges Auswaſchen, Setzenlaſſen und Abgießen werden vom Stärkmehl die fremden Stoffe entfernt; es werden der Kleber und die andern auflöslichen Theile ausgezogen und die übrigen ſehr zertheilten Subſtanzen im Waſſer ſchwebend erhalten. Wenn das letztere Waſſer klar abläuft, rührt man das rohe Stärkmehl von Neuem mit reinem Waſſer an und gießt durch ein Sieb von 70 bis 80 Maſchen auf den Quadratzoll, auf welchem die Ueberreſte vegetabiliſchen Gewebes und die meiſten fremden unauflöslichen Stoffe zurückbleiben. Das von Neuem angerührte Stärkmehl wird noch mehr gereiniget durch ein zweites Durchgießen durch ein Seidenſieb, welches um die Hälfte feiner iſt als das vorhergehende. Man läßt abſetzen und entfernt mit einer Spatel die obere Schichte, welche noch einige leichte braune Subſtanzen enthält; das Stärkmehl wird hierauf zum Abtropfen des Waſſers auf durchlöcherte Kiſten oder Körbe, die innen mit Leinwand belegt ſind, geworfen. Das Abtropfen wird vollendet, indem man die Kuchen auf dicken Gypsboden umlegt, hierauf werden dieſelben in vier regelmäſſige Stücke von 8 Centimetern Dicke auf 20 bis 30 Höhe und Breite zerſchnitten, indem man den runden Kuchen nach zweien rechtwinkligen Durchſchnittslinien theilt. Dieſe backſteinförmigen Stücke werden, wenn die Witterung gut iſt, 24 bis 36 Stunden lange auf einem Trockenboden, ähnlich demjenigen, worauf man Kartoffelſtärkmehl trocknet, der freien Luft ausgeſetzt. Sobald die Oberfläche der Kuchen ſich leicht abzuſchuppen beginnt, iſt es Zeit, dieſelben, wenn man Stängelchen haben will, in mit kleinen Schnüren zuſammengehaltene Papiere einzuwickeln, und das Trocknen in einer Trockenſtube mit warmem Luftſtrom zu vollenden.

Bei dieſem letzten Trocknen muß man dieſelbe Vorſicht

haben, die beim Trocknen des Kartoffelſtärkmehls angegeben wird; die allmählig geſteigerte Wärme darf nämlich Anfangs nicht 40° überſchreiten; ſpäter kann ſie ohne Nachtheil bis auf 50,60 und ſelbſt bis auf 80° erhöht werden. Ohne dieſe Vorſicht würde das noch feuchte Stärkmehl ſich mit Waſſer verbinden und einen ſchwer zu trocknenden Kleiſter bilden, der übrigens auch nicht den erwünſchten Zweck erfüllen würde.

Die erhaltenen Stängelchen ſind um ſo größer, je dicker die Kuchen ſind. Dieſe Stängelchenform, welche das Stärkmehl annimmt, kommt vom regelmäßigen und gleichförmigen Zuſammenziehen der Kuchen bei gut geleitetem Trocknen. Will man hingegen das Stärkmehl nicht in Stängelchen haben, ſo vertheilt man es wie die Kartoffelſtärke auf den Brettern der Trockenſtube.

2. Gewinnung des Stärkmehls durch Waſchen.

3439. Dieſes neue Verfahren, welches Emil Martin in Vervins eingeführt hat, beſteht darin, daß man aus dem Material, woraus man das Stärkmehl gewinnen will, einen Teig macht, welchen man auf einem Drahtſieb von Nro. 120 auswaſcht. Man erhält einerſeits in der Flüſſigkeit das darin ſchwebende Stärkmehl und den aufgelösten Zucker und andererſeits auf dem Sieb den unveränderten Kleber, wenn man gutes Weizen-Mehl genommen hat.

Das Anmachen des Teiges geſchieht ebenſo, wie beim Brodbacken, nur läßt man ihn etwas feſter; man wendet ungefähr 40 Waſſer auf 100 Mehl an. Man läßt den Teig im Sommer eine halbe Stunde und im Winter eine bis zwei Stunden vor dem Waſchen liegen, damit der Kleber gehörig Waſſer anziehe.

Nimmt man ſehr feine Mehlſorten, ſo kann der Teig im Sommer zwanzig Minuten nach dem Anmachen ausgewaſchen werden; ſehr grobes Mehl erfordert eine längere Zeit, welche von zwei bis ſechs Stunden wechſeln kann.

Das Auswaſchen des Teiges geſchieht über einem Faß mit Waſſer, deſſen Größe ſich nach der Zahl der Wäſcher, die man verwenden will, richtet. Ueber das Faß wird ein

Drahtſieb von No. 120 geſetzt, welches zur größern Feſtigkeit mit einem andern Drahtgeflecht von No. 15 belegt iſt und eine Einfaſſung von ungefähr 20 Centimetern hat. Ueber dem Sieb gießt ein durchlöchertes Rohr in zahlreichen ſehr feinen Strahlen beinahe auf die ganze Oberfläche Waſſer. Durch einen im Rohr angebrachten Hahn wird das Ausfließen nach Willkühr geregelt.

Um die Operation zu beginnen, füllt man das Faß mit klarem und im Sommer möglichſt friſchem Waſſer an; der Wäſcher oder die Wäſcherin, denn eine Frau kann auch dieſe Arbeit verrichten, nimmt ein Stück Teig von ungefähr 5 Kilogrammen, legt es unter das Rohr auf das Sieb und knetet es mit beiden Händen, anfangs langſam, hierauf in dem Maße, als der Kleber fadenförmig wird, mit größerer Schnelligkeit, ſo lange als das Waſſer noch milchig abläuft.

Wenn das zuerſt angewendete Material nicht reichhaltig genug iſt, um einen zuſammenhängenden Teig zu bilden, der dem Waſſerſtrahl und dem Kneten widerſteht, wie dieß der Fall iſt mit fetten Kleien und Abfällen, ſo nimmt der Arbeiter, ſobald die Maſſe auf dem Sieb zerfallen iſt, eine weiche Bürſte und fahrt damit über das Sieb, ſo daß das auffallende Waſſer ſogleich durchlaufen kann; hierauf ſchließt er den Hahn, drückt die Maſſe mit der Hand leicht aus, wirft ſie in einen Trog und beginnt die Operation von Neuem.

Das durch das Sieb laufende Waſſer nimmt alles im Teig enthaltene Stärkmehl mit. Die Flüſſigkeit iſt von vollkommener Weiße, wenn das angewandte Material reichhaltig iſt; da es aber immer kleine Klebertheilchen mit ſich führt, ſo unterwirft man es in einer Kammer bei ungefähr 20° einer 24 ſtündigen Gährung, die man durch Zuſatz von Hefe, welche man bei einer vorhergehenden Operation als eine Art Schaum erhält, unterſtützt.

Um das Stärkmehl zu reinigen und zu trocknen, wendet man dieſelben Operationen und die nämliche Vorſicht an, die wir beim alten Verfahren angegeben haben.

Weizen von guter Qualität giebt nach dieſem neuen Verfahren, wenn er gut behandelt wird, 50 Procente ſchönes

Stärkmehl; nach dem alten Verfahren würde man unter gleichen Umſtänden daraus nur 40 Proc. bekommen.

Außerdem erhält man beim Ablaſſen der Waſchwäſſer vom Abſatz noch ein Stärkmehl, welches ſchmutzig und leichter iſt als das vorhergehende. Man läßt dieſes zweite Produkt zwei oder drei Tage lange abſetzen und ſtellt es auf mit Leinwand ausgeſchlagenen Horden an einen ſehr luftigen Ort; wenn es feſt genug iſt, zerſchneidet man es in Stücke, beendiget das Austrocknen an freier Luft oder in der Trockenkammer und bekommt ſo noch 10 Procente Stärkmehl zweiter Qualität, welches zur Appretur farbiger Zeuge, beſonders dunkelfarbiger und grauer ſehr gut verwendet werden kann. In einigen Stärkmehlfabriken macht man aus dieſem unreinen Produkt Bier, welches durch Malzzuſatz verſüßt wird.

3440. Der beim Auswaſchen des Mehles erhaltene friſche Kleber beträgt gewöhnlich etwas mehr als den vierten Theil des angewandten Mehles. Dieſes Verhältniß wechſelt übrigens nach der Beſchaffenheit des Getreides; in den Weizenſorten des ſüdlichen Frankreichs iſt die Menge des Klebers etwas größer; in denjenigen Siciliens und der Barbarei ſteigt ſie oft bis auf ein Drittel.

Dieſer Kleber muß durch Waſchen von Kleientheilchen und einigen Unreinigkeiten geſäubert werden.

Durchs Trocknen verliert er $\frac{3}{5}$ ſeines Gewichts. Seine bis jetzt ziemlich beſchränkte Anwendung könnte in der Folge zahlreicher werden. Man kann ihn zum Brodbacken kaum anders grbrauchen als im friſchen Zuſtande und höchſtens im Verhältniß von $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{4}$; er macht das Brod nahrhafter.

Wird er dem Kartoffelſtärkmehl allein beigeſetzt, ſo iſt das daraus erhaltene Brod unſchmackhaft und geht nicht gut in die Höhe, fügt man aber eine hinlängliche Menge mit Dampf ausgekochter, zerdrückter Kartoffel hinzu, ſo erhält man ein viel beſſeres und haltbares Brod.

Es iſt wahrſcheinlich, daß, wie es neuere Verſuche von Robine verſprechen, gekochte Kartoffel allein mit einer gewiſſen Menge Klebers vermengt, indem dieſer damit ein künſtliches Brod durch Vermehrung ihrer nährenden Eigenſchaft bilden würde, ein wohlfeiles gutes Nahrungsmittel geben könnten.

Der friſche und reine Kleber kann auch zur Anfertigung von Nudeln dienen, wenn man, um ihn gehörig hart zu machen, genug Mehl zuſetzt; man kann damit einen eben ſo guten Macaroni-Teig anfertigen, als wenn man dazu das ſchönſte aſiatiſche Weizenmehl anwenden würde. Die Menge des Mehls muß ſo berechnet ſeyn, daß die Nudeln beim Einrühren Zuſammenhang behalten.

Der friſche Kleber erhält ſich im Sommer 24 bis 36 Stunden und im Winter zwei bis drei Tage lang ohne Veränderung; ſpäter wird er ſauer und flüſſig.

In dieſem Zuſtand iſt er zur Nahrung für Thiere noch ſehr gut; man braucht ihn nur mit Kleie anzukneten, um daraus Brod zu formen, welches man im Ofen backt und einige Stunden vor dem Gebrauch einweicht.

Kleber aus 500 Kilogrammen Mehl mit 75 Kilogr. Kleie angemacht, giebt 200 Kilogr. Brod. Die Thiere eſſen es noch lieber, wenn man zum Teig etwas Salz oder Runkelrüben-Melaſſe ſetzt.

Das einzige Mittel, den Kleber lange aufzubewahren, beſteht im Trocknen bei gelinder Wärme.

Der trockne wie der friſche Kleber kann von den Branntweinbrennern mit vielem Vortheil gebraucht werden, nicht nur, um Stärkmehl in Zucker umzuwandeln, ſondern auch, um in Stärkeſyrup, Melaſſe, ꝛc. ſchnelle Gährungen einzuleiten, wobei er als Ferment wirkt.

Wird der Kleber bei einer Wärme von 15 bis 18° während 7 bis 8 Tage ſich ſelbſt überlaſſen, ſo wird er ſauer und verliert ſeine Elaſticität; er vereiniget ſich mit Waſſer, läßt ſich mit dem Pinſel aufſtreichen und bildet eine wirkliche Pappe ohne übeln Geruch, die ſich acht bis zehn Tage lang erhält. Dieſelbe kann in einer Trockenkammer getrocknet und zum Gebrauch aufbewahrt werden. Das Waſchwaſſer der Stärkmehlfabriken enthält alle auflöslichen Stoffe des Mehles und unter dieſen Zucker. Man kann den letztern benützen, indem man zum Waſſer eine hinlängliche Menge Melaſſe ſetzt, um die Flüſſigkeit auf 7 oder 8 Grade nach der Syrupwage zu bringen. Zu demſelben Zweck kann auch ſchmutziges Stärkmehl, welches mit Malz in Zucker umgewandelt wurde, ge-

braucht werden. Man bringt das Gemiſch durch Hefe, oder Kleberzuſatz in Gährung und gewinnt dann durch Diſtillation den Weingeiſt.

Dieſes Waſſer kann auch benützt werden, um auf eine ökonomiſche Weiſe Bier zu brauen; zu dieſem Behuf bringt man es gleichfalls durch Zuſatz von Dextrinſyrup oder Melaſſe auf den gehörigen Grad, hierauf läßt man 2 Hektoliter der Brühe mit 2 Kilogrammen guten Hopfen kochen und beendiget die Fabrikation wie gewöhnlich.

Fabrikation des Kartoffelſtärkmehls.

3441. Seit mehreren Jahren hat die Stärke aus Kartoffeln neue und zahlreiche Anwendungen erhalten und ſeine Gewinnung bildet gegenwärtig einen Induſtriezweig von groſſer Wichtigkeit. Man begreift dieß, wenn man ſich erinnert, daß dieſes Produkt, welches außerordentlich leicht aufbewahrt werden kann, bis auf einen gewiſſen Grad das Getreidmehl erſetzt und demnach die Länder, welche Kartoffel kultiviren, vor allen Fällen der Theuerung ſchützt, indem die fruchtbaren Jahre den unfruchtbaren zu Hülfe kommen können.

Außer ſeiner Vermengung mit Mehl dient das Kartoffelſtärkmehl zur Bereitung einer Menge nahrhafter Produkte, bekannt unter dem Namen Kartoffelſago, Tapioka, Gries, ꝛc. Eine der wichtigſten Anwendungen dieſes Stärkmehls iſt die zu ſeiner Umbildung in Traubenzucker, indem es in dieſer Form zur Bereitung und Verbeſſerung mehrerer Getränke und geiſtiger Flüſſigkeiten dienen kann; zu dieſem Zweck werden beträchtliche Maſſen conſumirt.

Es iſt nichts leichter als die Gewinnung der Kartoffelſtärke; um es zu bekommen iſt es in der That hinreichend, die Kartoffel durch irgend ein Mittel in einen ſehr feinen Brey umzuwandeln und dieſen auf einem Metallſieb zu waſchen; das Stärkmehl geht mit dem Waſſer durchs Sieb, fällt in ein Auffammlungs-Gefäß und ſammelt ſich in der Ruhe am Boden deſſelben. Der erſchöpfte Brey hingegen bleibt auf dem Sieb und kann zu verſchiedenen Zwecken, beſonders zur Viehfutterung dienen.

Oefteres Waſchen mit reinem Waſſer entfernt vom Stärkmehl die ſchwerern oder leichtern Theile; das Trocknen, zuerſt an freier Luft, hierauf in der Trockenſtube mit erwärmter Luft giebt ihm zuletzt das Ausſehen, durch das es Jedermann kennt.

Wir wollen noch bemerken, daß unter allen Nahrpflanzen bei gleicher Bodenoberfläche die Kartoffel am meiſten trocknen und nützlichen Stoff geben; man kann dieß aus folgender Tabelle erſehen, welche für eine Hektare den Betrag der Kartoffelernte in Vergleich mit der anderer Gewächſe angiebt:

	friſch		trocken
Kartoffel	21,000 Kilogr.	=	5,119 Kilogr.
Erdbirnen (Helianthus tub.) .	19,100 „	=	3,839 „
Runkelrüben	28,000 „	=	3,200 „
Steckrüben	18,000 „	=	1,115 „
Weizen	16 Hektoliter	=	1,200 „

Derſelbe Flächenraum giebt alſo, wie man ſieht, ungefähr viermal mehr Nahrungsſtoff von Kartoffeln als von Weizen. Nach allen dieſen Gründen wäre es unnütz, länger bei der Wichtigkeit der Kartoffel in landwirthſchaftlicher Beziehung zu verweilen; Niemand verkennt ihren Nutzen, den ſie ſeit ihrer Einführung in Europa gebracht haben und Jedermann kann den noch größern Nutzen begreifen, den ſie zu ſtiften berufen ſind, ſeitdem ſie zur Entſtehung des Induſtriezweiges, der uns beſchäftiget, und folglich zu einer Menge nützlicher Anwendungen Veranlaſſung gegeben haben.

3442. Die zur Stärkefabrikation tauglichſte Kartoffelſorte iſt die in Frankreich unter dem Namen Patraque jaune bekannte; ſie giebt bei gleichem Gewicht am meiſten und leicht gewinnbares Stärkmehl.

In einer großen Fabrik iſt es manchmal nothwendig, große Maſſen von Kartoffeln, die man für die Dauer der Arbeit nöthig hat, aufzubewahren; dieß geſchieht mit gleichem Erfolg nach allen jenen Verfahrungsarten, die man zum Aufbewahren der Runkelrüben anwendet; wir werden alſo bei der Fabrikation des einheimiſchen Zuckers im Einzelnen darauf zurückkommen.

Die zur Darſtellung der Kartoffelſtärke im Großen nöthigen Operationen ſind folgende ſieben:

1) Waſchen der Kartoffel;
2) Zerreiben derſelben;
3) Behandeln des Breies auf dem Sieb;
4) Waſchen der rohen Stärke;
5) Abtropfen laſſen 1) auf Horden, 2) auf der Gypstenne;
6) Trocknen der Stärke 1) an freier Luft, 2) in der Trockenkammer mit erwärmter Luft;
7) Durchbeuteln der Stärke, Aufbewahren im Magazin, ꝛc.

Wir wollen nun auf jede dieſer Operationen zurückkommen und ſie im Einzelnen betrachten.

Das Waſchen der Kartoffel geſchieht gerade ſo wie das der Runkelrüben, entweder mit der Hand oder mittelſt einer Waſchmaſchine, wovon wir auf Tafel XCIII. die Zeichnung gegeben haben.

Die von Erde und Steinchen gut geſäuberten Kartoffel werden unmittelbar auf den Trichter oder Rumpf gebracht, der ſie nach und nach zum Zerreibungs-Cylinder (cylindre dévorateur) gelangen läßt.

Die Reibemaſchine (râpe), welche man anwendet, iſt der bei der Fabrikation des einheimiſchen Zuckers gebrauchten ähnlich; nur iſt es hier nicht nothwendig, die Kartoffel gegen den Reibcylinder anzudrücken: indem die Schwere der im Rumpfe enthaltenen Kartoffel hinreicht, um ein hinreichendes Zerreiben zu bewirken.

Ein anderer weſentlicher Unterſchied beſteht darin, daß die auf dem Cylinder befeſtigten Sägeblätter viel kürzere Zähne haben müſſen, damit alle Zellen zerriſſen werden und das Stärkmehl alsdann durch bloßes Waſchen und durch möglichſt gelindes Reiben ausgezogen werden kann. Die beſten Reibemaſchinen ſind ferners diejenigen, an welchen die Sägeblätter leicht und ohne Zeitverluſt gewechſelt werden können.

Außer der eben bezeichneten wichtigen Bedingung erfüllen die Reibecylinder ihren Zweck um ſo beſſer und liefern einen deſto feinern Brei, je größer die ihnen ertheilte Schnelligkeit iſt; ſie machen im Allgemeinen 600 — 900 Umläufe in einer Minute, und da die Cylinder ungefähr 0,50 M. im Durchmeſſer oder 1,50 M. im Umfang haben, ſo folgt daraus, daß

die Sägeblätter ſich in der Minute mit einer Schnelligkeit von 900—1350 Meter bewegen.

Ein einziger Cylinder von obigen Dimenſionen und einer Breite von 0,40 (oder Länge der Sägeblätter) kann, indem er 800 Umläufe in der Minute macht, 14—15 Hektoliter Kartoffel in einer Stunde zu Brei zerreiben. Durch eine leichte Rechnung wird man einſehen, daß es für dieſelbe Zeit einer zerreibenden Oberfläche von 29,000 Quadratmetern bedurft hätte.

Im Allgemeinen enthalten die Kartoffel 15—22 Procente trocknes Stärkmehl und höchſtens nur 3 Proc. Zellgewebe, das Uebrige beſteht aus Waſſer und einigen beſondern Salzen.

Der Zweck der Behandlung des Breies auf dem Sieb iſt, das Stärkmehl von allen fremden Stoffen und beſonders vom Zellgewebe zu trennen; letzteres iſt gröber und bleibt auf dem Sieb, durch welches das Stärkmehl geht, zurück.

Sobald der Brei aus der Zerreibungsmaſchine kommt, wird er ſogleich in den zu dieſer Trennung beſtimmten Apparat gebracht.

3443. Es ſind mehrere Apparate angewendet worden, um das in den Kartoffeln enthaltene Stärkmehl ſo vollſtändig als möglich zu gewinnen; der älteſte, welcher noch in einigen kleinen Fabriken gebraucht wird, iſt das auf Tafel **LXXXII.** abgebildete Cylinder-Sieb von Saint-Etienne. Dieſe Methode iſt ziemlich einfach, aber ſie hat mehrere weſentliche Nachtheile, die ſeine Anwendung beſchränkt haben. In der That bleibt hier noch viel Stärkmehl in Brei zurück und das Auswaſchen geht nicht ununterbrochen vor ſich, weil man den Apparat alle Augenblicke mit neuem Brei füllen und mit dem Aufſchütten einer neuen Menge warten muß, bis die erſtere erſchöpft und aus dem Cylinder gekommen iſt.

Lainé hat den Verluſt an Stärkmehl und das Ausſetzen der Arbeit durch die Conſtruction eines Apparates zu vermeiden geſucht, der einerſeits beſtändig arbeitet und bei dem anderſeits die zum gänzlichen Auswaſchen des Stärkmehls nothwendige Zeit verlängert wird, ohne übrigens die Schnelligkeit der Arbeit zu beeinträchtigen. Es iſt ihm dieß durch den unter dem Namen geneigtes Sieb bekannten

Apparat gelungen, welcher auf den Tafeln LXXXIII. und LXXXIV. abgebildet und in den dazu gehörigen Erklärungen hinlänglich beſchrieben iſt. Derſelbe beſteht, wie man ſieht, aus einer ſehr langen geneigten Ebene, beſtehend aus zwei Reihen Drahtgitter, welche ſich über einem in mehrere Fächer getheilten Trog von derſelben Länge befinden. Der Brei fällt vom Zerreibungs-Cylinder in einen am geneigteſten Theil der geneigten Ebene angebrachten Raum. Von da aus führen ihn zwei Vaucanſon'ſche Ketten ohne Ende, wovon jede ihre Bewegung von zwei Walzen erhält, auf die beiden Gitterreihen und bringen ihn durch eine beſtändige Reibung bis zum obern Theil der geneigten Ebene, wo der erſchöpfte Brei auf die Seite geworfen wird. Durch auf der ganzen Länge der geneigten Ebene angebrachte Röhren fließt ein Waſſerſtrahl auf den Brei. Das durch das Drahtnetz der Gitter mitgeriſſene Stärkmehl fällt in eine der Trogabtheilungen und kommt durch Röhren auf das untere Gitter. Im Waſſer ſammelt ſich immer mehr und mehr Stärkmehl an, indem es allmählig über alle Gitter läuft, und tritt endlich aus der letzten Abtheilung des Trogs aus, um ſich in den Abſetzfäſſern anzuſammeln.

Dieſer Apparat beruht, wie man ſieht, auf einem ſehr rationellen Prinzip; einerſeits wird das Waſſer immer mehr und mehr mit Stärkmehl geſchwängert, indem es immer friſcheren Brei antrifft, anderſeits wird der immer mehr und mehr erſchöpfte Brei mit immer reinerem Waſſer ausgewaſchen.

Ein Nachtheil des geneigten Siebes iſt ſeine beträchtliche Länge, welche ſie haben muß, damit der Brei gut ausgewaſchen werde; in der Fabrik zu Neuilly iſt ſie auf 20 Meter gebracht worden, was alſo einen großen Raum erfordert und zu häufigen Reparaturen Veranlaſſung giebt.

Dailly hat in ſeiner Fabrik zu Trappes bei Verſailles dieſem Nachtheil dadurch abgeholfen, daß er 0,35 M. über dem erſtern ein zweites mit dieſem beinahe paralleles Sieb anbrachte. Der am obern Theile des frühern, aber viel weniger langen Siebes als das zu Neuilly iſt, angelangte Brei ſteigt über das zweite Sieb und von da, immer durch die Kette ohne Ende mitgeriſſen, herunter bis zum Ausgangspunkt

des friſchen Breies; er fällt alsdann in eine Rinne, die ihn nach Außen bringt.

Mit dieſem verbeſſerten, verdoppelten Siebe kann man in 10 Stunden 160 Hektoliter zerriebener Kartoffel ſo vollſtändig als möglich erſchöpfen. Im erſchöpften Brei bleiben immer 2—4 Procente Stärkmehl zurück, die man ſelbſt durch kräftigeres Auswaſchen nicht herausbringen kann, indem in der Reibemaſchine nicht alle Zellen zerriſſen werden. Man begreift daher, wie wichtig es ſey, die Reibemaſchinen gut einzurichten, denn wenn ſie fehlerhaft wären, würden ſie einen noch größern Verluſt herbeiführen als den, welchen wir gerade angegeben haben und welcher der geringſte iſt, den man bis jetzt erzielen konnte.

Die durch die Reibemaſchine und das geneigte Sieb erforderte Kraft iſt gleich 4 Pferdekräften an einem Roßwe[illegible]; die Arbeit beträgt, wie wir ſchon geſagt haben, 160 Hektoliter in 10 oder 12 Stunden.

3444. Mehrere Mechaniker haben die Vortheile der ununterbrochenen Arbeit und des vollſtändigen Erſchöpfens des Breies, die das geneigte Sieb darbietet, in einfacheren, leichter zu verſehenden und weniger großen Apparaten als das obige Sieb iſt, zu vereinigen geſucht. Es iſt ihnen dieß durch mehr oder minder gute Apparate, die wir anführen wollen und wovon einer oder zwei ſehr verbreitet ſind und gute Reſultate liefern, gelungen. Zahlreiche Verſuche wurden in der Abſicht angeſtellt, zum Ausſcheiden des im Kartoffelbrei zurückgehaltenen Stärkmehls den Mehlbeuteln analoge Cylinder anzuwenden; die verſchiedenen Modifikationen dieſer Beutelmaſchinen wurden nach und nach aufgegeben; ſie erforderten zu viel Waſſer, waren ſchwer zu reinigen und erſchöpften vor Allem den Brei nicht.

Vernier iſt es gelungen, alle dieſe Schwierigkeiten durch die Conſtruction eines Apparates zu beſeitigen, der aus drei mit Drahtnetzen überſpannten Trommeln von verſchiedenem Durchmeſſer, aber alle drei mit derſelben Axe, beſteht. Die erſte iſt die ſchmalſte, die zweite die weiteſte und die dritte, an deſſen Ende das Waſſer ankommt, hat einen zwiſchen dem der beiden andern befindlichen Durchmeſſer. Der Zweck dieſer

Vorrichtung iſt, zu wiederholtenmalen und ohne die ununterbrochne Arbeit zu hemmen, die Richtung des Breies in der Art zu verändern, daß er auf ſeinem Laufe umkehrt und ſeine Oberfläche beſtändig erneuert wird.

Der Brei kommt am obern Theil der kleinſten Trommel an, fällt hinein und gelangt nachher durch die rotirende Bewegung und durch die geneigte Lage, die dem Syſtem dieſer drei Cylinder gegeben wird, allmählig durch alle drei Trommeln und tritt am äuſſerſten Ende der mittlern Trommel wieder aus.

Das mit dem Waſſer fortgeriſſene Stärkmehl ſammelt ſich in dem unter den drei Trommeln befindlichen Trog an und gelangt von da in ein zweites cylindriſches Sieb zum Reinigen, indem in dieſem ein Theil zerkleinerter Zellen und fremder Körper, die bei der erſten Behandlung mit durchs Sieb gegangen ſind, zurückbleiben.

Das Sieb von Vernier erſchöpft den Brei ziemlich vollſtändig, es arbeitet ebenſo gut wie das geneigte Sieb, erfordert nicht mehr Kraft und nimmt viel weniger Raum ein. Es wird daher auch in vielen Fabriken und zwar mit gutem Erfolg angewendet.

Stolz, ein geſchickter Pariſer Mechanikus, verfertiget ebenfalls ein Cylinder-Sieb nach einem beſondern Modell; es beſteht aus einem unbeweglichen Cylinder von Drahtnetz, welches leicht abgenommen werden kann, und einer Axe, um die ſich Flügel und Bürſten drehen, welche das Stärkmehl aufrühren und das Drahtgeflechte beſtändig reinigen. Ein beſtändiger Waſſerſtrahl nimmt das Stärkmehl mit ſich, und dieſes ſammelt ſich in einem unter dem Cylinder-Sieb ſtehenden Trog an. Das Sieb von Stolz kann ebenfalls 160 Hektoliter Kartoffelbrei in 12 Stunden Arbeit erſchöpfen und nimmt dabei nur eine Länge von 4 Metern ein. Man bedient ſich deſſelben in mehreren Fabriken ebenfalls mit Vortheil.

Saint-Etienne, der Erfinder des zuerſt beſchriebenen Siebes, und deſſen Sohn haben das geneigte Sieb von Lainé in Bezug auf die Aufſtellung zu verbeſſern geſucht. Ihr Sieb beſteht aus mehreren horizontal und übereinander gelagerten Drahtgittern; der Brei fällt von der Reibmaſchine

auf das untere Gitter und wird durch Vaucanſon'ſche Ketten allmählig auf alle Siebe gebracht, bis er erſchöpft über dem oberſten Gitter weggeht. Dieſe Vorrichtung iſt noch nicht hinlänglich angewendet worden, um über ihren Erfolg ſicher zu ſeyn.

3445. Wie auch die Gewinnungsart des Kartoffelſtärkmehls ſeyn mag, nachdem es mit dem Waſſer fortgeriſſen iſt, ſammelt es ſich in großen Kufen oder in einer großen Zahl Fäſſer an; nach einigen Stunden hat es ſich abgeſetzt und die darüber ſtehende Flüſſigkeit kann vollſtändig abgelaſſen werden. Man rührt alsdann das Stärkmehl mit einer neuen Menge reinen Waſſers an, man läßt einen Augenblick ruhen, damit ſich die ſchweren Körper, wie Erde, Sand, ꝛc. ablagern, und gießt das aufgeſchlämmte Stärkmehl durch ein hinlänglich feines Sieb. Dieſe letztere Operation wird ein- oder zweimal wiederholt, je nach dem Grad der Reinheit der Stärke, indem man Sorge trägt, hiezu Siebe mit immer engeren Maſchen zu nehmen. Nach dem letzten Waſchen ſetzt ſich das von allen fremden, leichteren oder ſchwereren Stoffen gereinigte Stärkmehl am Boden der Kufen an und bildet eine hinlänglich harte Maſſe, welche leicht in Stücke von beſtimmter Größe zerſchnitten werden kann.

Man bringt dieſe Kuchen auf leicht kegelförmige und mit Leinwand ausgeſchlagene Körbe, man ſchüttelt durch einige Stöße dieſe Horden, damit ſich das Stärkmehl ausbreite, und ſtellt hin. Nach Verlauf von 24 Stunden iſt das Waſſer hinlänglich abgetropft, um die Stärke in Form von Kuchen, welche leichten Stößen widerſtehen, herauszunehmen; man bringt dieſe hierauf auf eine Gypstenne, welche in ſehr kurzer Zeit alles noch übrige freie Waſſer einſaugt. Dieſer Gypsboden iſt zwei Decimeter dick; er bildet in der Regel den Boden der Trockenkammer mit freier Luft, die, wie wir ſogleich ſehen werden, zum erſten Trocknen des Stärkmehls dient.

Nach 24 ſtündigem Liegen auf dem Gypsboden theilt man die Kuchen in ſieben oder acht Stücke, die man auf gehörig hergerichtete, ſtockweiſe übereinander befindliche Querhölzer zum raſchen Trocknen legt. (Tafel LXXXV, Fig. 1 und 2 giebt eine Anſicht der Trockenkammer). Dieſer weite, gut

gelüftete Trockenraum iſt den vorherrſchenden Winden des Landes ausgeſetzt und vor Straßenſtaub geſchützt; er läßt ein vermehrtes oder vermindertes ſchnelles Trocknen zu.

Nach ſechs Wochen ungefähr iſt das Trocknen an freier Luft vollendet. Man wirft die Stücke auf den Boden der Trockenkammer, welcher, wenn man keine Gypstenne anwendet, für dieſen Zweck hergerichtet ſeyn muß; man zermalmt ſie mit einer Holzrolle, die man darüber gehen läßt, und bringt das gröblich gepulverte Stärkmehl, welches noch 40 Procente hygroskopiſches Waſſer enthält, unmittelbar in die Trockenkammer mit erwärmter Luft, in der das Trocknen beendiget wird.

3446. Die Trockenkammer mit erhitzter Luft muß beſonders für eine große Fabrik mit Beobachtung aller für ſolche Apparate anwendbaren Principien conſtruirt ſeyn. Die Temperatur ſoll alſo im ganzen Raum gleichmäßig verbreitet ſeyn; man muß dieſe Temperatur je nach den erforderlichen Umſtänden nach Willkühr erhöhen oder erniedrigen können; die mit Feuchtigkeit geſättigte Luft muß raſch abziehen können, weil ſie einem ſchnellen Trocknen hinderlich wäre; endlich muß der Apparat, welcher die erhitzte Luft liefert, ſo beſchaffen ſeyn, daß er ſo wenig als möglich Brennmaterial erfordert.

Nach allem dem, was wir geſagt haben, muß man alſo das Stärkmehl nicht, wie man es oft ſieht, in einer auf allen Seiten verſchloſſenen Kammer, wo die warme Luft ſich nur zufällig erneuern kann, trocknen; es iſt dieß die ſchlechteſte Vorrichtung.

Die Trockenſtube von Chauſſenot, welche alle Bedingungen gut erfüllt, beſteht aus zweien verſchiedenen Abtheilungen; die eine iſt beſtimmt, die zum Verdampfen nöthige Luft zu liefern; in der andern befindet ſich das Stärkmehl in einer zum ſchnellen Trocknen möglichſt günſtigen Lage.

Die von einem guten Ofen ausſtrömende erwärmte Luft wird in die eigentliche Trockenkammer durch ein weites Rohr von Eiſenblech geleitet und vertheilt ſich gleichförmig in alle Theile, wo ſich das Stärkmehl befindet. Die längs der ganzen Röhre angebrachten Oeffnungen können durch Klappen einer mehr oder minder großen Menge Luft den Austritt geſtatten. Die warme Luft ſättiget ſich, indem ſie über das auf

Schiebern ausgebreitete Stärkmehl ſtreicht, mit Feuchtigkeit und zieht ſich hierauf in Kanäle, deren untere Oeffnung einige Centimeter über dem Boden der Kammer angebracht iſt und deren anderes Ende mit einem Kamin zur Vermehrung des Luftzuges in Verbindung ſteht.

Hat man das Stärkmehl auf die Schieber der Trockenkammer gethan, ſo muß man die Temperatur nicht zu raſch erhöhen, weil die Stärke mit dem Waſſer, welches ſie noch in ziemlich großer Menge enthält, einen Kleiſter oder ein Magma bilden würde, aus dem man keinen Theil mehr gewinnen könnte. Man muß am Anfang der Operation den Zutritt der warmen Luft mäſſigen, und die Temperatur nur nach und nach bis auf den höchſten Punkt von 110° erhöhen; am Ende des Trocknens, wenn das Waſſer beinahe gänzlich weggegangen, iſt nichts mehr zu befürchten.

Das Stärkmehl verliert in der Trockenkammer noch 8 bis 15 Procente Waſſer, je nachdem das Trocknen an freier Luft mehr oder minder weit getrieben worden iſt; es iſt alsdann trocken genug, um dem Handel übergeben werden zu können; man zieht die Schieber heraus, leert ſie auf den vor der Trockenkammer befindlichen Boden um, zerdrückt das Stärkmehl mit einer gußeiſernen Walze, häuft es auf und bringt es in die Beutelmaſchine.

3447. Wir haben auf Tafel **LXXXV**, Fig. 8, 9 und 10 die Einzelnheiten einer Beutelmaſchine (**blutoir mécanique**) abgebildet. Sie beſteht aus einem koniſchen Trichter, in welchen man das Stärkmehl ſchüttet; aus zwei übereinander befindlichen Sieben, durch welche das Stärkmehl allmählig gehen muß, aus durch eine ſenkrechte Welle ſchnell ſich bewegenden weichen Bürſten, endlich aus einem unter den Sieben befindlichen Raum, in welchen das durchgebeutelte Stärkmehl fällt. Den vorigen ähnliche Bürſten treiben das Stärkmehl aus dem Apparat, man fangt es ſogleich in Säcken auf oder es fällt in Magazine, wo es bis zum Verkauf aufbewahrt wird.

Das trockne, unvermengte und für den Handel taugliche Kartoffel-Stärkmehl erſcheint als ein weißes Pulver, auf welchem man bei zurückfallendem Sonnenlicht viele glänzende Punkte wahrnimmt. Es iſt unauflöslich in kaltem Waſſer,

viel ſchwerer als dieſes und ſinkt darin ſchnell zu Boden; es enthält nicht unter 8 Procente Waſſer, ſoll aber davon nicht mehr als 15 enthalten. Beim Verbrennen in einem Platintiegel ſoll es kaum, höchſtens ½ Hundertel Rückſtand von in den Waſchwäſſern und in den Kartoffeln ſelbſt vorhandenen unlöslichen Salzen geben. Endlich muß es ſich bei der Behandlung mit Diaſtas, wie wir geſehen haben, ohne Rückſtand auflöſen, und dieſe letztere Eigenſchaft zeigt die Reinheit des Stärkmehls am ſicherſten an.

Dieſe Eigenſchaften des reinen Stärkmehls ſind hinreichend, um betrügeriſche Beimengungen zu erkennen, welche wirklich darin vorkommen und leider nur zu oft angewendet werden, um die Vortheile des Fabrikanten zu vermehren. Eine dieſer Beimengungen iſt vorzüglich bei der Fabrikation des Stärkezuckers ſchädlich und die Urſache eines beträchtlichen Verluſtes; es iſt dieß der kohlenſaure Kalk, welcher, indem er ſich mit der Schwefelſäure verbindet, die Auflöſung des Stärkmehls verhindert, welche erſt nach der Sättigung des Carbonats vor ſich gehen kann. Dieſer Betrug iſt alſo dem Stärkezucker- oder Syrup-Fabrikanten doppelt ſchädlich, aber er kann durch einfaches Verbrennen an freier Luft, wie wir oben geſagt haben, leicht erkannt werden.

3448. Der erſchöpfte Kartoffelbrei beträgt ungefähr 15 Proc. der Kartoffel und enthält noch 5 trockne Subſtanz, worunter 3 Stärkmehl, welches beim Auswaſchen zurückgeblieben iſt, er iſt alſo eine gute Nahrung für das Vieh. Dieſes Produkt wird viel vortheilhafter angewendet, wenn es gepreßt und hierauf auf einem Trockenboden getrocknet wird.

Die Waſchwäſſer der Stärkmehlfabriken, welche der darin in Vertheilung oder Auflöſung befindlichen ſtickſtoffhaltigen Stoffe wegen den Fabrikanten oft ſo viele Verlegenheit verurſacht haben, können, ſo oft es die Lage der Fabrik erlaubt, zur Wäſſerung des Culturbodens verwendet werden, außerdem kann man ſie in Verſitzgruben laufen laſſen, was man aber nur im äußerſten Falle thun ſoll, denn dieſe Wäſſer ſind ein ausgezeichneter Dünger.

Um von der Wichtigkeit der Stärkefabrikation eine Vor-

ſtellung zu geben, wollen wir von den wichtigſten Anwendungen des Stärkmehls Einiges anführen.

Obenan ſteht die Anwendung des Stärkmehls zum Brodbacken, weil man damit nicht nur den Nothfällen ausweicht, ſondern auch zu allen Jahreszeiten den Preis der nöthigſten Nahrungsmittel vermindert.

Außer dieſer Anwendung von größter Wichtigkeit dient das Stärkmehl zur Bereitung einer Menge von Nahrungsmitteln.

In der Papierfabrikation gebraucht man eine anſehnliche Maſſe Stärkmehls; man kann dieß beurtheilen, wenn man weiß, daß eine einzige Maſchinenpapierfabrik, welche im Mittel täglich 1400 bis 1500 Kilogramme macht, jährlich 15000 bis 16000 Kilogramme Stärkmehl anwenden kann. Bei der Beſchreibung der Papierfabrikation hat man geſehen, wozu dieſes Stärkmehl verwendet wird.

Man wendet zur Fabrikation des Dextrins, welches in vieler Beziehung das Senegal-Gummi erſetzt, ziemlich beträchtliche Quantitäten Stärkmehls an.

Seit der Begründung der Stärkezuckerfabrikation, wird hiezu alle Jahre eine Menge Stärkmehls verbraucht, welche ſich gegenwärtig auf mehrere Millionen Kilogramme beläuft und ein gleiches Gewicht feſten Zuckers liefert. Die Stärkezucker-Fabrikation ſtellt eine neue und wichtige Form dar, in welcher die Kartoffel neben dem Rohr-Zucker unter unſern Nahrungsmitteln Platz nehmen.

Zur Appretur dient das Stärkmehl ebenfalls.

3449. Wir wollen dieſen Artikel mit einigen ſpeciellen Anwendungen dieſes Körpers zu chemiſchen Verſuchen oder Analyſen beſchließen.

1) Eine intereſſante Anwendung der Reaction des Jods auf Stärkmehl hat Dupasquier gemacht; ſie beſteht in der Prüfung von ſchwefelhaltigen Mineralwäſſern mit einer weingeiſtigen Jodauflöſung von beſtimmtem Grade, indem man in das zu prüfende Waſſer zuerſt einige Tropfen einer klaren wäſſerigen Stärkmehlauflöſung gießt. Man begreift, daß das Jod vor Allem auf den freien Schwefelwaſſerſtoff oder auf die Schwefelverbindungen wirkt; es bildet ſich Jodwaſſerſtoff-

ſäure oder eine Jodverbindung und der Schwefel, an deſſen Stelle das Jod getreten, wird ausgeſchieden. Sobald aber die Sättigung vollſtändig iſt, wirkt der erſte überſchüſſige Tropfen der Jodauflöſung auf das Stärkmehl, es erſcheint die charakteriſtiſche Färbung und zeigt mit Schärfe den Sättigungspunkt an. Wenn man alſo eine graduirte alkalimetriſche Röhre für die Jodauflöſung anwendet, ſo kann das verbrauchte Volumen gerade die Jodmenge und mithin das Aequivalent Schwefel oder Schwefelwaſſerſtoff anzeigen.

Dieſes leichte und ſchnelle Mittel erlaubt, ſchwefelhaltige Mineralwäſſer zu verſchiedenen Zeiten zu analyſiren und unter ſich zu vergleichen. Es iſt auch ſehr empfindlich, denn man kann die Gegenwart der Schwefelverbindung in einer Auflöſung, welche auf einen Hektoliter nur einen Tropfen einer concentrirten Auflöſung von Schwefelnatrium enthält, beſtimmen.

2) Mit Ammoniak verſetztes Waſſer wirkt nicht merklich auf Stärkmehl, während es nur $\frac{1}{100}$ vom Gewicht der Flüſſigkeit Aetznatron oder Aetzkali bedarf, um es ungeheuer anzuſchwellen. Wenn man Natron- oder Kalilauge mit einer Auflöſung von ſchwefelſaurem Ammoniak oder jedem andern Ammoniakſalz in einem ſolchen Verhältniß zuſammen bringt, daß die Baſen einander äquivalent ſind, ſo iſt die Reaction augenblicklich vollendet und es iſt darin weder ſchwefelſaures Ammoniak noch freies Natron oder Kali mehr. Die Flüſſigkeit behält alſo keine merkliche Wirkung auf das Stärkmehl, während $\frac{2}{100}$ der einen oder der andern angewandten fixen Baſis hinreicht, um das Stärkmehl gallertartig zu machen. Man kann alſo auf dieſe Art die Ammoniakſalze prüfen.

3) Stärkmehl mit der 100fachen Menge Waſſers bis auf 100° erwärmt, erkalten gelaſſen, filtrirt und hierauf mit einem leichten Jodüberſchuß gebläut, zieht ſich unter dem Einfluß von Neutralſalzen dermaſſen zuſammen, daß man damit gewiſſe natürliche Wäſſer, beſonders Flußwäſſer, weniger reine Quellwäſſer und um ſo mehr Brunnenwäſſer von einander unterſcheiden kann. Im Allgemeinen zeigt es die Gegenwart der geringſten Mengen neutraler, ſaurer und ſelbſt leicht alkaliſcher Salze an.

Will man ſich deſſelben zur Vergleichung des relativen Reinheitgrades mehrerer Wäſſer bedienen, ſo gießt man in mehrere Probirröhren einige Kubikcentimeter dieſer blauen Flüſſigkeit, hierauf ſetzt man in jedes Gefäß eine hinlängliche Menge der prüfenden Wäſſer hinzu, um die Trennung der blauen Jodverbindung zu bewerkſtelligen. Das Waſſer, wovon man das geringſte Volumen gebraucht, um dieſe Art Coagulation hervorzubringen, wird am meiſten Salze, gleichviel welche, denn alle haben dieſe Wirkung, enthalten.

Es iſt gut, vorher jedem der Wäſſer einige Tropfen Jodlöſung hinzuzuſetzen um ihnen eine gleiche, leicht gelbliche Färbung zu geben.

Man erkennt auf dieſe Weiſe genau die relative Reinheit des deſtillirten Waſſers, Flußwaſſers, Quellwaſſers, Brunnenwaſſers, ꝛc.

Das mit $\frac{1}{2}$ Tauſendtheil Alaun geklärte Seinewaſſer z. B. unterſcheidet ſich ſogleich von demſelben einfach filtrirten Waſſer. Dieſe Prüfungsweiſe könnte da, wo man, wie in Paris, das Waſſer kaufen muß, ſogar zur Beſtimmung der Preiſe in Bezug auf die Vertheilung des Waſſers gebräuchlich werden.

4) Eine andere Reaction des Stärkmehls geſtattet, gewiſſe Verfälſchungen des Eſſigs und beſonders diejenigen, die durch Zuſatz von Schwefelſäure oder Eſſigſäure, Salzſäure, Weinſteinſäure geſchehen, zu entdecken.

Wenn man in einem Kolben 1 Gramme Stärkmehl und 100 Kubikcentimetern Wein-, Frucht- oder Obſteſſig und in einem zweiten daſſelbe Gemiſch, dem man aber noch $\frac{1}{2}$ Hunderttheil Schwefelſäure zuſetzt, unter Umrühren bis 100° erhitzt, ſo wird das erſtere nach drei Minuten langem Kochen ein milchiges Anſehen behalten, während das zweite durchſichtig wird und immer bleibt. Das letzte wird durch Jod nicht gefärbt, während das andere dadurch ſogleich eine intenſive blaue Farbe bekommt.

Dextrin, Stärkegummi.

3450. Wir haben mit dieſem Namen ſchon die gummige Subſtanz bezeichnet, in welche ſich das Stärkmehl unter dem

Einfluß des Diaſtas, der Säuren, des Waſſers ſelbſt und verſchiedener Fermente durch eine iſomeriſche Modifikation umwandelt.

Das Dextrin beſitzt genau dieſelbe Zuſammenſetzung als das Stärkmehl, $C^{24} H^{20} O^{10}$; aber es iſt löslich ſowohl in kaltem wie in warmem Waſſer. Seine vollkommen klaren Auflöſungen können beim Concentriren Syrupsconſiſtenz annehmen und beim Feſtwerden den amorphen Zuſtand des arabiſchen Gummi behalten.

Das reine Dextrin iſt ungefärbt, immer unkryſtalliſirbar; gewöhnlich iſt es ein wenig gelb oder braun gefärbt.

In abſolutem Alkohol iſt es unauflöslich, in ſchwachem Alkohol löst es ſich auf.

Jod färbt es nicht.

Wir haben weiter oben die Einflüſſe kennen gelernt, unter welchen das Stärkmehl ſich entformen und in Dextrin umwandeln kann; unter den verſchiedenen Agentien, welche dieſe Umbildung bewirken, werden beſonders zwei, die Wärme allein, oder die Wärme mit Beihülfe von einigen Tauſendtheilen Salpeterſäure zur Bereitung des Dextrins für den Handel benützt. Das Material iſt gewöhnlich Kartoffelſtärkmehl.

Das erſtere Verfahren erfordert große Vorſicht, um die Temperatur alles Stärkmehls ſchnell und ſehr gleichförmig bis zum Reactionsgrad zu erhöhen. Sie wechſelt zwiſchen 140 und 160 Graden, je nachdem die Temperatur ſich mehr oder minder ſchnell vertheilt, bevor die 0,18 hygroskopiſchen Waſſers gänzlich verdunſtet ſind und je nachdem auch das Produkt mehr oder minder löslich ſeyn ſoll.

Da die Käufer ein ſo wenig als möglich gefärbtes Dextrin verlangen, ſo iſt es wichtig, daß die Reaction durch die ganze Maſſe zugleich ſtatt finde, und ſobald als ſie vollendet iſt, nimmt man das Dextrin oder das geröſtete Stärkmehl hinweg, denn kaum iſt die erforderliche Wirkung hervorgebracht, ſo fangt ſchon die bräunliche Färbung an und verdunkelt ſich immer mehr und mehr. Es iſt gelungen, die günſtigen Bedingungen zu vereinigen, indem man das Stärkmehl in wenig dicker Schichte in einem platten Keſſel mit doppeltem Boden, deſſen Zwiſchenraum mit Oel erwärmt wird, der mit einem Rührer

und einem Zapfen zum Ablaſſen alles Stärkmehls, ſobald der verlangte Punkt erreicht iſt, verſehen iſt, zu erhitzen.

Ein anderer für denſelben Zweck beſtimmter Apparat beſteht in einer Trockenkammer, die ſich über einem beſtändigen Backofen befindet. Sie wird durch circulirende Luft, welche um den Feuerraum und über die zahlreichen Platten einer dicken Mauer ſtreicht, erwärmt; auf dieſe Weiſe wird die Temperatur ziemlich conſtant erhalten und außerdem kann man den Zuſtand des Stärkmehls leicht prüfen, indem man die Schieber, auf deren Boden es ausgebreitet iſt, herauszieht. Auch hier giebt die mehr oder minder dunkelbräunliche Färbung den Fingerzeig für den vom Stärkmehl angenommenen Auflöslichkeitsgrad.

Ein von Payen aufgefundenes Verfahren, worauf aber Heuzé ein Erfindungs=Patent nahm, liefert ein viel löslicheres und weißeres Dextrin als die vorhergehenden Mittel. Das Stärkmehl muß zuerſt mit ungefähr 0,002 Salpeterſäure von 40° befeuchtet werden, und damit man eine ſo kleine Menge möglichſt gleichförmig vertheilen kann, verdünnt man die Säure mit ſo viel Waſſer, daß das Stärkmehl die ganze Flüſſigkeit einſaugen kann. Z. B. für 1000 Kilogramme trocknes Stärkmehl nimmt man 2 Kilogr. Salpeterſäure, die man mit 300 Kilogr. Waſſer verdünnt; man vermengt die ganze Flüſſigkeit mit dem Stärkmehl, hierauf läßt man dieſes in kleinen Haufen in einer Trockenſtube trocknen. Nachdem man es zerbröckelt hat, trocknet man es hierauf in einer Kammer mit erhitzter Luft, indem man die Temperatur gradweiſe bis auf 60 oder 80° erhöht.

Hierauf zerdrückt man und ſiebt die Subſtanz ebenſo durch, wie es bei der Bereitung des gewöhnlichen Stärkmehls geſchieht, alsdann bringt man ſie in einen Trockenkaſten mit einer conſtanten Temperatur von 100 bis 110°.

Die Umwandlung in Dextrin könnte ſelbſt bei 100 vollſtändig vor ſich gehen, und dieſes würde weißer werden, allein die Operation wäre in ökonomiſcher Beziehung zu langſam.

Das auf dieſe Art erhaltene Dextrin iſt zum Appretiren weißer oder leicht gefärbter Zeuge tauglich.

3451. Es bleibt uns noch übrig, von den Anwendungen des Dextrins zu handeln. Wir unterſcheiden in dieſer Beziehung das ſyrupartige oder flüſſige, mehr oder minder zuckerhaltige Dextrin, welches mit Hülfe von Diaſtas erhalten wird, vom pulverförmigen oder dem Stärkegummi.

Das erſtere, entweder beſonders fabrizirte oder durch die Auflöſung des Stärkmehls beim Maiſchen in den Brauereien erhaltene, dient zur Bereitung des Bieres; im ſyrupartigen Zuſtand kann man es zur Bereitung verſchiedener nährender Mittel, beſonders um Tiſanen zu verſüßen und ſchleimig zu machen, um Luxus-Brod, ſogenanntes Dextrinbrod zu fabriziren, gebrauchen. Seine hygroskopiſche Eigenſchaft macht es tauglich zur Filz- und Druckwalzenfabrikation, und um die Weberſchlichte feucht zu halten, ꝛc.

Das pulverförmige, viel leichter zu transportirende und anzuwendende Dextrin kommt mit jedem Tage mehr in Aufnahme in der Appretur, zum Leimen, bei der Anwendung der Beitzen, beim Aufdruck und Gummiren der Farben, zur Bereitung der Schleimbäder zum Seidendruck, zum Leimen der Tuſchpapiere ꝛc.

Eine der nützlichſten Anwendungen, welche in der letzten Zeit davon gemacht worden iſt, iſt die zum Heilen der Beinbrüche. Man wird dieß ohne Mühe begreifen, wenn man denkt, daß die leichten und feſten Dextrin-Bandagen die gebrochenen Glieder, an welche ſie angelegt werden, vollkommen in der gehörigen Lage erhalten. Will man einen Theil oder die ganze Bandage abnehmen, ſo braucht man ſie nur mit lauwarmem Waſſer zu erweichen; man nimmt die Bänder ab und erſetzt ſie durch neue mit Dextrin überſtrichene, die man nach Belieben weniger feſt anlegt.

Felix D'Arcet hat einen kleinen ſehr bequemen Apparat zum Ueberziehen der Bänder mit Dextrin erſonnen; man kann damit in drei Minuten eine Länge von 12 Metern bereiten und aufrollen. Man füllt ein kleines Maß, welches 100 Grammen Dextrin faßt, an, gießt dieſes in eine Schale oder Schüſſel und darauf 60 Grammen gewöhnlichen Kamphergeiſt, der unmittelbar gemeſſen werden kann, wenn man mit dieſer Flüſſigkeit den Theil bc des doppelten Maßes anfüllt.

Man zertheilt das Dextrin ſehr ſchnell und leicht, denn es zieht aus dem Weingeiſt nur allmählig Waſſer an; nach Verlauf von fünf Minuten erhält das Gemeng Honigkonſiſtenz, man gießt noch 40 Grammen Waſſer dazu, indem man damit den Theil b d des ausgeleerten doppelten Maßes anfüllt; man rührt gut durcheinander, und die Flüſſigkeit iſt fertig.

Nachdem ſie in den Apparat gegoſſen iſt, taucht man das auf einer kleinen Haspelrolle aufgerollte Band hinein und die dextrinirte Rolle wird hierauf nach folgenden annähernden Doſen unmittelbar angewendet:

Eine Fraktur des	Schlüſſelbeins	erfordert	400	Grm.	trocknes	Dextrin.
„ „ „	Schenkels	„	300	„	„	„
„ „ „	Fußes	„	200	„	„	„
„ „ „	Vorderarmes	„	150	„	„	„

Man hat vorgeſchlagen, die Dextrinbänder mit gekleiſterten Bändern zu erſetzen, allein die Bereitung der letztern geſchieht langſamer, weniger gleichförmig, das Trocknen minder ſchnell, das Abnehmen des Verbandes ſchwieriger, auch iſt der jetzige Preis des Dextrins nicht höher als der des Stärkmehls.

Inulin.

3452. Dieſe Subſtanz iſt von Valentin Roſe in der Wurzel von **Inula Helenium**, woher ſie ihren Namen erhalten hat, entdeckt worden. Man hat ſie auch Helenin, Alantin, Datiscin und Dahlin genannt.

Man hat ſie außerdem in den Wurzeln von **Angelica Archangelica**, *) **Anthemis Pyrethrum**, **Colchicum autumnale**, der **Georgina (Dahlia) purpurea**, in der Erdbirne (**Helianthus tuberosus**), in den Wurzeln von **Cichorium Intybus**, **Leontodon taraxacum** aufgefunden, und es iſt wahrſcheinlich, daß ſie ſich überhaupt in der Familie der Synantheren findet; auch in **Datisca cannabina** und im **Lichen fastigiatus** kommt ſie vor.

Die größte Menge Inulins liefert die Wurzel der **Dahlia**, aber aus der von **Inula Helenium** und aus den Erdbirnen iſt

*) In der Angelicawurzel, in welcher John das Inulin zu finden glaubte, habe ich kein Inulin auffinden können. Der Ueberſ.

es gleichfalls ſehr leicht auszuziehen. Man zerreibt dieſe Wurzeln, waſcht und preßt ſie aus, man läßt ſie mit Waſſer kochen und filtrirt die kochende Auflöſung durch Leinwand. Iſt ſie trübe, ſo klärt man ſie mit Eiweiß. Man dampft hierauf die Flüſſigkeit ab, bis ſie ein Häutchen bekommt, und läßt erkalten, wobei ſich das Inulin in Pulverform abſetzt. Man ſammelt es auf einem Filtrum, waſcht es gut aus und trocknet es. In der Erdbirne findet man 3 Procente Inulin, in den Wurzeln von **Inula Helenium**, **Leontodon Taraxacum**, **Dahlia** und in der Cichorienwurzel 12 Procente.

Das Inulin iſt amorph, weiß, pulverförmig, ſehr fein, geſchmacklos und geruchlos; ſein ſpecifiſches Gewicht beträgt 1,3. Etwas über 100° erwärmt verliert es Waſſer und fangt zu ſchmelzen an; nach dem Erkalten bildet es eine grauliche, ſchuppige, leicht zu pulvernde Maſſe. Dieſe Maſſe hat einen ſüßen und gummigen Geſchmack und Alkohol zieht daraus eine braune Subſtanz, während er das in allen Verhältniſſen in Waſſer lösliche Gummi zurückläßt. Ueber freiem Feuer und bei der trocknen Deſtillation verhält es ſich wie Stärkmehl.

Jod färbt es gelb und macht es unauflöslich in kaltem Waſſer.

Das Inulin löst ſich in kaltem Waſſer nur in ſehr geringer Menge auf; 100 Theile dieſer Flüſſigkeit löſen 2 Inulin, hingegen iſt es in kochendem Waſſer ſehr löslich und bildet damit eine ſchleimige Auflöſung, die aber doch nicht Kleiſterconſiſtenz hat. Wenn man die Auflöſung eindampft, ſo ſammelt ſich das Inulin in Form einer ſchleimigen Haut auf der Oberfläche der Flüſſigkeit und ſetzt ſich beim Erkalten als ein aus Körnern von 0,03 Millimeter Dicke gebildetes Pulver ab. Läßt man die wäſſerige Auflöſung des Inulins lange kochen, ſo verliert dieſes die Eigenſchaft, ſich beim Erkalten abzuſetzen und wird gummiartig. Das in der Wärme getrocknete Inulin bildet, wie der Sago, eine harte, gelbliche, durchſcheinende Maſſe.

Es iſt unauflöslich in kaltem Alkohol und dieſer präcipitirt es aus ſeiner Auflöſung in Waſſer; kochender Alkohol löst davon eine geringe Menge auf, welche ſich beim Erkalten unverändert wieder niederſchlägt.

Die verdünnten Säuren löſen es leicht auf und verwan-

deln es in der Kochhitze in Traubenzucker, allein weniger leicht als das gewöhnliche Stärkmehl. Salpeterſäure verändert das Inulin in Aepfelſäure und Oxalſäure ohne Spur von Schleimſäure.

Das Inulin verhält ſich zu den ſalzfähigen Baſen wie das Stärkmehl. Kalilauge löst es auf, und wenn man das Alkali mit einer Säure ſättiget, ſchlägt ſich das Inulin wieder nieder. Barytwaſſer trübt die Auflöſung des Inulins, aber der Niederſchlag iſt in kochendem Waſſer löslich; Strontian- und Kalkwaſſer präcipitiren es nicht

Die Inulinlöſung wird durch Galläpfelaufguß gefällt; in der Kochhitze löst ſich der Niederſchlag wieder auf.

Wenn Inulin und gewöhnliches Stärkmehl in einer warmen Auflöſung miteinander gemiſcht ſind, ſo ſchlägt ſich beim Erkalten das Stärkmehl mit dem Inulin nieder, wenn dieſes vorherrſcht; iſt hingegen das Stärkmehl im Ueberſchuß, ſo bleibt das Inulin aufgelöst.

Das Inulin hat nach **Mulder** dieſelbe Zuſammenſetzung wie das Stärkmehl. *)

*) Mulder (Annal. d. Pharm. XXVIII, 278) hat das Inulin aus Taraxacum und Helenium unterſucht. Die Formel, die er dafür gefunden, iſt $C^{48} H^{40} O^{20}$, alſo die verdoppelte des Stärkmehls, wornach Inulin und Stärke polymeriſch ſind.

Später hat Parnell (Annal. d. Chem. u. Pharm. XXXIX, 233) das Inulin aus der Dahlia analyſirt und ein anderes Reſultat bekommen als Mulder.

Dieſe Verſchiedenheit hat kürzlich Croockewit (Annal. d. Chem. u. Pharm. XLV, 184) aufgeklärt und beide Reſultate richtig gefunden. Das Dahlieninulin iſt nämlich von dem aus Taraxacum und Helenium verſchieden. Es tritt in zweien Modificationen auf, in einer leicht löslichen und ſchwer löslichen, und beide beſtehen aus $C^{48} H^{42} O^{21}$, enthalten alſo von den Elementen des Waſſers 1 Aequivalent mehr. Nach Croockewit ſcheint es noch mehrere Inulin-Arten zu geben, welche zwiſchen jenen beiden liegen; den Unterſchied bedingt nur ein verſchiedener Waſſergehalt, und er kann in den Pflanzen ſelbſt, ſo wie auch durch die Bereitungsweiſe herbeigeführt werden. Durch lange fortgeſetztes Kochen verwandelt ſich alles Inulin in nicht kryſtalliſirbaren Zucker, weßhalb das Alantwurzel- und Löwenzahn-Extrakt nicht viel Inulin mehr enthalten können. Dieſen Zucker, der im Inulin in verſchiedener Menge meiſtens vorhanden iſt, verändern die Verbindungen des Inulins mit Baſen in Glucinſäure ($C^{16} H^{10} O^{5}$), die beim Abdampfen an der Luft in Apoglucinſäure ($C^{36} H^{18} O^{8}$) übergeht.

Der Ueberſ.

III. Kapitel.

Rohr- und Runkelrübenzucker. Glucos oder Trauben-, Stärkezucker, ꝛc. Milchzucker.

3453. Der ſüße dem des gewöhnlichen Zuckers analoge Geſchmack einer großen Zahl organiſcher Gebilde hat anfangs zum generiſchen Charakter gedient und iſt die Veranlaſſung geweſen, daß man von einander ſehr verſchiedene Stoffe Zucker genannt hat. Dieſe Benennung wurde ſpäter nur für jene Gebilde beibehalten, welchen eine in der That den gewöhnlichſten und wichtigſten Zuckerarten angehörende Eigenſchaft zukommt, nämlich das Vermögen, unter dem Einfluß des Waſſers und eines Fermentes in Alkohol und Kohlenſäure ſich umzuwandeln.

Man nimmt allgemein an, daß es zwei hauptſächliche Zuckerarten gebe. Die eine davon zeigt ſich oder kann in der Form durchſichtiger Kryſtalle von auffallender Größe und Regelmäßigkeit erhalten werden. Sie findet ſich im Zuckerrohr, in der Runkelrübe, im Ahorn, in den Möhren, den Kürbißen, Ananas, Kaſtanien, Maïsſtengeln und in den meiſten tropiſchen Früchten. Für den allgemeinen Verbrauch wird aber dieſer Zucker aus dem Zuckerrohr und der Runkelrübe, und vorzüglich aus der erſtern dieſer beiden Pflanzen gewonnen.

Die andere Varietät kommt in den Trauben, Aepfeln, Johannisbeeren und in vielen andern Früchten, deren Saft immer zugleich ſauer reagirt, vor. Eine große Zahl vegetabiliſcher Subſtanzen, und beſonders das Stärkmehl, der Zellſtoff, das Gummi, ſind fähig, ſich unter mehreren Einflüſſen in dieſe Art Zucker umzuändern. Er wird in feſtem Zuſtande, aber ſehr ſchwierig in beſtimmbaren Kryſtallen erhalten. Der

ſüße Geſchmack, den er beſitzt, iſt viel weniger auffallend als der des gewöhnlichen Zuckers.

Ohne der chemiſchen Eigenſchaften zu erwähnen, welche, ſo zu ſagen, entgegengeſetzt ſind, reichen ſchon dieſe äußeren Verſchiedenheiten hin, um zwiſchen beiden Arten einen leicht wahrnehmbaren Unterſchied feſtzuſtellen.

Nichtsdeſtoweniger müſſen wir hier, um jedem Irrthum in der Annahme der Bezeichnungen vorzubeugen, eine weſentliche Bemerkung anbringen, nämlich daß, ſtreng genommen, die auf die gährungsfähige Eigenſchaft gegründete Bezeichnung des Zuckers nur auf den Traubenzucker angewendet werden ſollte. Es iſt in der That durch die Verſuche von Dubrunfaut bewieſen worden, daß dieſer unter allen als Zucker bezeichneten Körpern der einzige iſt, welcher gähren kann, und daß folglich die andern zuckerartigen Produkte, und beſonders der Rohrzucker, nicht eher gähren, als bis ſie zuvor in den Zuſtand von Traubenzucker übergeführt worden ſind. *)

Rohrzucker.

Cruikſhank, Scher. J. I, 637; III, 289. — Bouillon Lagrange, Ann. de Chim. LXXI, 91. — Berzelius, Ann. de Chim. XCV, 59. — Daniell, Ann. de Chim. et de Phys. X, 221. — Braconnot, Ann. de Chim. et de Phys. XII, 189 und LXVIII, 387. Journ. für prakt. Chem. XVI, 171. Ann. der Pharm. XXIX, 333. — Biot, Ann. de Chim. et de Phys. LII, 58. Pogg. Annal. XXVIII, 165. — Malaguti, Ann. de Chim. et de Phys. LIX, 407. Ann. d. Pharm. XVII, 52. Journ. f. prakt. Chem. VII, 185. — Bouchardat, Journ. de Pharm. XXI, 627. Ann. d. Pharm. XVII, 276. Journ. f. prakt. Chem. VII, 73. — Péligot, Ann. de Chim. et de Phys. LXVII, 113. Ann. der Pharm. XXX, 69. Journ. f. prakt. Chem. XV, 65. — Stein, Ann. d. Pharm. XXX, 82. — Hunton, Journ. f. prakt. Chem. XI, 409. — Soubeiran, Journ. de Pharm. et de Chim. I, 1, 89, 469. Journ. f. prakt. Chem. XXVI, 498. — Bentzke, Journ. f. prakt. Chem. XXV, 65.

*) Daß Traubenzucker die einzige gährungsfähige Zuckerart ſey, und die andern vor der Gährung erſt in dieſen umgewandelt werden müſſen, hat meines Wiſſens Heinrich Roſe durch überzeugende Verſuche zuerſt öffentlich bewieſen in Poggendorff's Annalen, LII, 293. Der Ueberſ.

3454. Der Zucker ſcheint ſchon im früheſten Alter in Indien und China bekannt geweſen zu ſeyn, aber es iſt wahrſcheinlich, daß er in Europa erſt durch die Eroberungen Alexanders des Großen eingeführt worden iſt. Er iſt aber noch immer ſelten geblieben und wurde nur in der Medicin angewendet bis zur Epoche, wo venetianiſche Kaufleute in Folge von Kreuzfahrten ihn im mittägigen Europa verbreiteten; allein ſein Gebrauch iſt wirklich erſt ſeit der Entdeckung Amerika's und der Errichtung von Zuckerrohrpflanzungen in dieſem Lande allgemein geworden.

Jedermann kennt den verſchiedenen Gebrauch des Zuckers, Jeder weiß, daß er bei der Bereitung einer Menge von Speiſen theils die Baſis, theils das Verſüßungsmittel bildet. Er verdient alſo in dieſer Beziehung eine beſondere Aufmerkſamkeit, nicht nur von Seite der Gelehrten, ſondern auch von jener der Oekonomen und der Regierungen.

In Frankreich beträgt die Conſummation nur 120 bis 130 Millionen Kilogramme, was für einen Kopf etwas mehr als 3 Kilogramme ausmacht, und wenn man bedenkt, daß in einer bemittelten Haushaltung von einer Perſon 12 bis 15 Kilogramme conſummirt werden, ſo begreift man leicht, daß es eine große Zahl Individuen giebt, welche davon keinen Gebrauch machen; es müßte, damit er bis zu den armen Klaſſen käme, ſich ſein Preis vermindern und der allgemeine Wohlſtand ſich vermehren. Man hat, es iſt wahr, geſagt, daß der Zucker ſehr wenig nähre, und wir müſſen in der That zugeben, daß er das Leben nicht lange unterhalten könnte, wenn er ausſchließlich genoſſen würde, allein für gewiſſe Lebensfunktionen und in Vereinigung mit andern Nahrungsmitteln ſtellt er ein wirkliches und hinreichendes Nahrungsmittel dar; er bildet eine angenehme und ſo nützliche Nahrung, daß die Neger, welche in den Colonien davon nach Belieben eſſen, ſich während der Bereitung beſſer befinden als zu jeder andern Zeit, obwohl ſie eine ſtrengere Arbeit verrichten müſſen.

3455. Der Rohrzucker beſteht im kryſtalliſirten Zuſtande nach Gay-Luſſac und Thenard aus:

C^{24}	. . . 900,0	—	42,15
H^{22}	. . . 137,5	—	6,43
O^{11}	. . . 1100,0	—	51,42
	2137,5		100,00

Seine phyſikaliſchen Eigenſchaften ſind bekannt, man weiß, daß er einen ſüßen Geſchmack beſitzt und daß er in reinem Zuſtande weiß iſt

Er kryſtalliſirt in rhomboïdalen Prismen mit zweiflächiger Zuſpitzung und 1,6 ſpecifiſchem Gewicht.

Der Zucker iſt im dritten Theil ſeines Gewichts Waſſer löslich und in allen Verhältniſſen in kochendem Waſſer. Schwacher Alkohol löst ihn auf, aber in abſolutem Alkohol iſt er in der Kälte unauflöslich und wenig löslich bei höherer Temperatur.

Er wird weder von neutralem, noch von baſiſchem eſſigſauren Blei präcipitirt, welche Eigenſchaft man in der Analyſe benützt, um ihn von vielen organiſchen Gebilden zu trennen.

Wird der Zucker bei gelinder Wärme in einer Retorte mit Salpeterſäure behandelt, ſo oxydirt er ſich unter Entwicklung braunrother Dämpfe, und wenn man alsdann die Flüſſigkeit erkalten läßt, ſo bilden ſich darin Kryſtalle von Oxalſäure. Wirft man ihn auf einen rothglühenden Körper, ſo verbreitet er einen beſondern Geruch, Caramel-Geruch, welchen unter denſelben Umſtänden auch die Weinſteinſäure entwickelt.

Durch Stoßen wird er phosphorescirend, und der dabei ſich verbreitende Schein könnte bis zu einem gewiſſen Punkt erklären, warum einige Perſonen finden, daß der gepulverte Zucker nicht denſelben Geſchmack habe wie der in Stücken.

Das Waſſer kann in der Wärme den Zucker in allen Verhältniſſen auflöſen; iſt es damit warm geſättiget und kühlt man die Auflöſung ſehr langſam ab, ſo erhält man Kryſtalle von Kandiszucker. Dieſe ſind verſchieden je nachdem man Rohr- oder Runkelrüben-Zucker genommen hat. Bei letzterm ſind ſie flach und ſehr verlängert, während man ſie mit Rohrzucker von derſelben Kryſtallform, aber dicker und kürzer erhält.

3456. Wenn man, anſtatt den Zucker durch Abkühlen kryſtalliſiren zu laſſen, die Auflöſung raſch abdampft, ſo erhält man eine dicke ölige Maſſe, welche auf eine Marmortafel aus-

gegoſſen, den ſogenannten **Gerſtenzucker** giebt; in dieſem neuen Zuſtand iſt der Zucker durchſcheinend und amorph. Es iſt dieß augenſcheinlich ein Fall von Dimorphismus, jenem analog und ſicherlich von derſelben Urſache herrührend, den der weiche Schwefel darbietet. Die friſchgemachten Gerſtenzuckerſtängelchen ſind durchſcheinend, während ſie nach einiger Zeit trübe werden. Die Kryſtalliſation, welche dieſes Trübwerden verurſacht, iſt faſerig, ſtrahlig; ſie geht vom Umfang aus, und die Kryſtällchen vereinigen ſich an der Axe. Es geht hiebei augenſcheinlich eine Molekularveränderung vor ſich, von der dieſe Modification herrührt, und ſie iſt ſehr wahrſcheinlich von einem Wärmeverluſt begleitet, wie ihn **Regnault** beim Uebergang des weichen Schwefels in harten dargethan hat. Die Zuckerbäcker geben ſich alle Mühe, um den Gerſtenzucker im durchſcheinenden Zuſtand zu erhalten; ſie ſetzen in dieſer Abſicht dem Syrup, der zu ſeiner Bereitung dient, Eſſig hinzu. Dadurch verzögert man das Trübewerden, aber man verhindert es nicht.

Bei 211 bis 220° verwandelt ſich der Zucker in **Caramel** indem er 3 Atome Waſſer verliert. Bei einer höheren Temperatur entweichen brennbare Gaſe, gemiſcht mit Kohlenſäure, brennzliche Oele, Eſſigſäure und im Rückſtand bleibt der vierte Gewichtstheil Kohle.

3457. Ein fünfzehn- bis zwanzigſtündiges Kochen einer wäſſerigen Zuckerlöſung reicht hin, um den Zucker in Glucos und in unkryſtalliſirbaren Zucker umzuwandeln.

Die Säuren haben eine ganz verſchiedene Wirkung auf den Zucker, je nachdem ſie ihm Sauerſtoff abtreten oder nicht. Die erſtern, wie die Salpeterſäure, bringen damit eine Reihe von Veränderungen hervor; zuerſt verwandeln ſie ihn in Zuckerſäure, welche ſchwierig kryſtalliſirt und in einem hohen Grade das Vermögen, ſalpeterſaures Silber zu reduciren, beſitzt, hierauf allmählig in Weinſteinſäure, Oxalſäure, endlich in Kohlenſäure und Waſſer; zwiſchen allen dieſen Säuren können ſich noch Zwiſchenſtufen befinden, die wir nicht kennen.

Die nicht oxydirenden Säuren wandeln den Rohrzucker in Traubenzucker um, welcher deßhalb ſehr oft ſich in Confituren und ſauren Säften bildet und kryſtalliſirt.

Endlich kann der Zucker auf eine bemerkenswerthe Weiſe durch einige organiſche Subſtanzen, welche ihn vermöge einer beſondern Gährung, die man ſchleimige Gährung genannt hat, in eine ſchleimige Subſtanz umwandeln, verändert werden.

3458. Saccharate. Der Rohrzucker bildet mit den Alkalien, Bleioxyd und Kochſalz ſalzige Verbindungen.

Er abſorbirt trocknes Ammoniak und verwandelt ſich in eine feſte, auf der Oberfläche kryſtalliniſche Maſſe, welche an der Luft Ammoniak entwickelt.

Barytſaccharat. — Dieſe Verbindung wird unmittelbar erhalten, wenn man Barytwaſſer mit einer wäſſerigen Zuckerlöſung zuſammenbringt; ſind die Auflöſungen ſehr verdünnt, ſo muß man das Gemiſch kochen, man ſieht alsdann mitten in der warmen Flüſſigkeit bald kleine warzenförmige Kryſtalle entſtehen, die ſich an die Wandung des Gefäßes anlegen. Sind die Flüſſigkeiten concentrirter, nimmt man z. B. eine Auflöſung von einem Theil Aetzbaryt in drei Theilen Waſſer, ſo ſieht man nach einigen Augenblicken der Berührung das Gemiſch zu einem kryſtalliniſchen Magma geſtehen, deſſen Conſiſtenz bei Erhöhung der Temperatur noch mehr vermehrt wird. Der einmal gebildete Zucker-Baryt kann zu wiederholten Malen mit kaltem Waſſer ausgewaſchen werden, denn er iſt ſehr wenig löslich; ſeine ziemlich ſtarke Dichtigkeit erleichtert das Auswaſchen, welches ſogar durch bloßes Abgießen geſchehen kann. Dieſes Salz abſorbirt eben ſo begierig Kohlenſäure wie Barythydrat und muß daher mit friſch ausgekochtem Waſſer ausgewaſchen und bei Abſchluß von atmoſphäriſcher Luft getrocknet werden. Dieſe Verbindung enthält:

C^{24}	900,0	29,0
H^{22}	137,5	4,4
O^{11}	1100,0	35,6
Ba O	957,0	31,0
	3094,5	100,0

Kalkſaccharat. — Wie der Baryt, ſo verbindet ſich auch der Kalk mit dem Zucker; bringt man gelöſchten Kalk zu einer wäſſerigen Zuckerlöſung, ſo wird Wärme frey, und der gebildete und getrocknete Zucker-Kalk hat immer dieſelbe

Zuſammenſetzung. Das Produkt iſt brüchig, ungefärbt, harzartig. Man kann es auch erhalten durch Präcipitation mit Alkohol aus ſeiner wäſſerigen Löſung, in der ſich Zucker in Ueberſchuß befindet; es enthält:

C^{24}	900.0	36,1
H^{22}	137,5	5,5
O^{11}	1100.0	44,2
Ca O	350,0	14,2
	2487,5	100,0

Der Zuckerkalk bietet eine ſehr bemerkenswerthe Eigenſchaft dar. Bei gewöhnlicher Temperatur iſt dieſes Salz in ſehr großer Menge in Waſſer auflöslich, ſobald man aber die ſo erhaltene klare und durchſichtige Flüſſigkeit erhitzt, wird ſie anfangs opaliſirend, nach und nach coagulirt ſie, hierauf wandelt ſie ſich in eine undurchſichtige Maſſe um, welche coagulirtem Eiweiß im höchſten Grade ähnlich iſt. Das unauflöslich gewordene Produkt iſt nichts anderes als Zuckerkalk, den man von der Flüſſigkeit trennen und ſelbſt mit kochendem Waſſer, welches ihn kaum auflöst, waſchen kann. Die Eigenſchaften dieſes Salzes ſcheinen übrigens durch dieſen Einfluß der Wärme nicht verändert zu werden, wie die des Eiweißes unter denſelben Umſtänden, denn beim Abkühlen wird die Flüſſigkeit wieder durchſichtig und zeigt im umgekehrten Sinne die Erſcheinungen, welche die Temperaturerhöhung ſtufenweiſe hervorgebracht hat.

Der Zuckerkalk beſitzt alſo, man kann ſagen auf eine hervorragende Weiſe, eine Eigenſchaft, welche einigen Kalkſalzen zukommt, nämlich eine Auflöslichkeit, welche in dem Grade abnimmt, als die Temperatur ſich erhöht.

An der Luft abſorbirt der Zuckerkalk Kohlenſäure, und ſetzt ſehr ſchöne Kryſtalle von kohlenſaurem Kalkhydrat ab. In einem verſchloſſenen Gefäße verändert er ſich nach und nach und verwandelt ſich in oxalſauren, äpfelſauren, eſſigſauren und kohlenſauren Kalk.

Die Eigenſchaften des Zuckerkalkes üben nothwendigerweiſe irgend einen Einfluß bei der Zuckerfabrikation aus; man weiß, daß der Kalk dabei zu der Operation, die man das

Klären nennt, und manchmal in großer Doſis angewendet wird. *)

3459. Die Verbindungen des Kalkes und Baryts mit Zucker können zur Darſtellung vieler unlöslicher Saccharate nach Art doppelter Zerſetzungen dienen. Sie verbinden ſich mit dieſen unlöslichen Saccharaten und erzeugen Doppel-Salze, deren Bildung einige von H. Roſe beobachtete Thatſachen erklärt. Dieſer geſchickte Chemiker hat beobachtet, daß, wenn man eine gewiſſe Menge Zuckerſyrup zu einer Auflöſung eines Eiſenoxyd-, Kupferoxyd-, ꝛc. Salzes ſetzt, dieſe Oxyde für die Einwirkung der Alkalien, welche ſie gewöhnlich präcipitiren, unempfänglich werden. Einige andere organiſche Stoffe verhalten ſich wie der Zucker. Folgende Beobachtungen ſcheinen den Schlüſſel zu dieſer für die chemiſche Analyſe ſehr wichtigen Thatſache zn geben.

Der Zucker und die alkaliſchen Saccharate üben, wenn ſie einzeln genommen werden, keine auflöſende Wirkung auf die Metalloxyde aus; ſo löst weder Zucker noch Zuckerkalk Kupferoxydhydrat auf. Läßt man aber ein Gemiſch beider Körper wirken, fügt man z. B. Zucker zu einer Auflöſung von Zuckerkalk, die man alsdann mit demſelben Kupferoxydhydrat zuſammenbringt, ſo ſieht man dieſen letztern Körper mit beſonderer Leichtigkeit ſich auflöſen. Die Flüſſigkeit, die man erhält, beſitzt eine geſättigte violettblaue Farbe, ſie iſt alkaliſch und folglich unempfindlich für die Einwirkung der Alkalien. Trocknet man eine kleine Menge dieſer Flüſſigkeit raſch im luftleeren Raum ein, ſo bleibt ein nicht kryſtalliniſches blaues Salz zurück. Sich ſelbſt an der Luft oder bei Abſchluß derſelben überlaſſen, verändert ſie ſich freiwillig und ſetzt einen gelben Körper ab, welcher Kupferoxydulhydrat iſt.

*) Nimmt man zur Darſtellung des Zuckerkalkes Kalk in Ueberſchuß, ſo bildet ſich nach Soubeirans neueſten Unterſuchungen jedesmal eine $1\frac{1}{2}$ baſiſche Verbindung, welche 20 Procente Kalk enthält. Dieſe iſt weiß, unkryſtalliſirbar. Wird ihre Auflöſung in dünner Schichte abgedampft, ſo erhält man ſie in Blättern vom Anſehen des arabiſchen Gummi. Ihr Geſchmack iſt ſehr unangenehm, ſie iſt ſehr löslich in Waſſer, und ſcheidet ſich daraus in dem Maße, als man ſie erwärmt. In ſtarkem Alkohol iſt ſie nicht auflöslich, in ſchwachem und zuckerhaltigem Alkohol kann ſie gelöst werden. Der Ueberſ.

Bleiſaccharate. — Eine kochende Zuckerlöſung kann viel Bleioxyd auflöſen. Beim Erkalten läßt ſie einen weißen Niederſchlag fallen, den man mit kochendem Waſſer waſcht und bei Abſchluß der Luft trocknet; dieſer iſt das Bleiſaccharat.

Vermiſcht man Syrup mit einer concentrirten ammoniakaliſchen Auflöſung von eſſigſaurem Bleioxyd, ſo ſetzt ſich ein gallertartiger Niederſchlag ab, den man mit kaltem Waſſer wäſcht. Nach dem Wiederauflöſen in kochendem Waſſer ſchlägt er ſich daraus langſam in Form weißer und warziger Kryſtalle nieder.

Dieſe Verbindung enthält $C^{24} H^{20} O^{10}$, 2 Pb O und verliert, wie Péligot gezeigt hat, durchs Trocknen bei 100° ein Atom Waſſer, indem ſie zu $C^{24} H^{18} O^{9}$, 2 Pb O wird.

3460. Kochſalzſaccharat. — Seit mehreren Jahren kannte man eine Verbindung des Kochſalzes mit Harnruhrzucker; Péligot hat eine analoge Verbindung mit gewöhnlichem Zucker erhalten, indem er zuſammen einen Theil Chlornatrium und vier Theile Zucker auflöste, hierauf zum freiwilligen Verdunſten an trockne Luft hinſtellte, nachdem das Gemiſch Syrupsconſiſtenz erlangt hatte. Die zuerſt ſich abſetzenden Kryſtalle ſind der Form und dem Geſchmack nach Kandiszucker, die zu wiederholtenmalen abgegoſſene Auflöſung giebt zuletzt die gewünſchte Verbindung, welche ſpäter kryſtalliſirt, weil ihre Auflöslichkeit ſo groß iſt, daß ſie an der Luft zerfließt. Dieſer Umſtand erſchwert ziemlich ihre Bereitung.

Dieſe Verbindung des Zuckers mit Kochſalz beſitzt zugleich einen ſüßen und ſalzigen Geſchmack; ſie ſtellt Kryſtalle mit ſcharfen Kanten dar, die man aber nicht von großem Volumen erhalten kann. Sie enthält:

C^{48}	1800,0	36,8
H^{42}	262,5	5,3
O^{21}	2100,0	43,0
Cl^{2}	442,0	14,9
Na	291,0	
	4895,5	100,0

Dieſe Verbindung und analoge, welche mit Chlorkalium und Salmiak gebildet werden, ſpielen ohne Zweifel bei der

Bildung der Melaſſe eine große Rolle. Es wäre daher wohl zu wünſchen, daß irgend ein Chemiker ein gründliches Studium ſowohl dieſer Verbindungen wie auch jener, welche der Rohrzucker mit verſchiedenen metalliſchen Chlorüren, Fluorüren, Jodüren oder Bromüren bildet, unternehme.

Wir wollen nun die gebräuchlichen Verfahrungsarten zur Fabrikation des Runkelrüben- und Rohrzuckers beſchrieben, bei der Geſchichte des Glucos ſelbſt wird man hierauf die Ergänzung ſeines chemiſchen Studiums finden.

Runkelrübenzucker.

3461. Die wichtige Induſtrie, welche wir beſchreiben wollen, iſt in induſtrieller Beziehung kaum in der Geburt, und dennoch wußte ſie ſich ſchon auf eine feſte Grundlage zu ſtützen. Die Fortſchritte, die ſie mit jedem Tage macht und die ſie bei einer längern Ausübung zu machen beſtimmt iſt, ſichern ihr eine des Nachdenkens aufgeklärter Männer würdige Zukunft zu, und machen daraus für lange Zeit einen bedeutenden Concurrenten für den Colonialzucker.

Es giebt eine ſehr große Zahl Varietäten von Runkelrüben, aber darunter ſind wenige, woraus der Zucker, den ſie enthalten, auf ökonomiſche Weiſe dargeſtellt werden kann.

Die vorzüglichen in Frankreich kultivirten Varietäten ſind nach ihrem Zuckergehalt folgende:

1) Die weiße ſchleſiſche Rübe, birnförmig, länglich. Dieſe iſt die beſte von allen; ſie giebt im Mittel den reinſten und dichteſten und folglich den am leichteſten zu verarbeitenden Saft. Es giebt eine Unterart dieſer Rübe, die fleiſchfarbige, welche in Preußen ſehr geſchätzt iſt, wo ſie manchmal einen Saft von 15° gegeben hat; gewöhnlich hat er 7°.

2) Die gelbe Rübe von Caſtelnaudary. Sie kann nur auf tiefem Boden kultivirt werden, wenn aber die Bedingniſſe günſtig ſind, ſo giebt ſie wenigſtens eben ſo viel Zucker als die vorhergehende.

3) Die rothſaftige Rübe. Dieſe Varietät ſollte ausgemerzt werden; ſie giebt weniger Zucker als die vorhergehenden und enthält in ihrem Safte Farbeſtoffe, welche be-

ſonders gegen das Ende der Saiſon, ſchwierig entfernt werden können. In einigen Fällen hat man dieſe Varietät während der erſten Arbeitsmonate behandeln können, aber gegen das Ende hin hat man darauf verzichten müſſen.

4) Die Feldrübe (disette). Dieſe Runkelrüben, welche ungeheuer groß werden, und welche dem Gewicht nach das doppelte und dreifache Produkt der vorhergehenden geben, ſollten entfernt werden; die große Waſſermenge, die ſie im Verhältniß zum Zucker enthalten, würde die Gewinnung des letztern zu koſtſpielig machen.

Die Runkelrübenkultur erfordert die genaueſte Sorgfalt. In Flandern wird der Boden drei-, vier- bis fünfmal gepflügt und dazwiſchen gewalzt und geegget, bis die Erde vollkommen aufgelockert iſt.

Man trägt auch Sorge, daß das Düngen dem Ausſäen nicht unmittelbar vorhergehe, denn man hat die Erfahrung gemacht, daß, wenn der Boden gut gedüngt werden ſoll, der Dünger wenigſtens verarbeitet ſeyn muß. Man hat gleichfalls die Gewißheit erlangt, daß die Runkelrüben, welche auf eingepferchtem oder zu ſehr gedüngtem Boden gepflanzt worden ſind, ſich ſehr ſchlecht bearbeiten ließen.

In einer Fabrik in der Umgegend von Douai, wo man die Rüben von einem mit altem Gyps beſtreuten Boden geerntet hatte, erhielt man in den Formen mehr ſalpeterſaures Kali als Zucker.

In einem gewöhnlichen Jahr wird in Frankreich ein halber Kilogramm (ein Pfund) Samen mit 2 Franken bezahlt, indeſſen iſt der Preis ſchon bis auf 5 Franken geſtiegen. Er geht, je nach der Feuchtigkeit, in acht Tagen bis drei Wochen auf. Die junge Pflanze wird von einem Inſekt angegriffen, welches die Blätter zerfrißt und in ſüdlichen Gegenden ſehr ſchädlich iſt; die Wurzel ſelbſt leidet oft von weißen Würmern.

Ein Hektar Landes liefert 25,000 Kilogramme Wurzeln in einem gewöhnlichen Jahr; in manchen Jahren ereignet es ſich übrigens, daß der Ertrag aufs Doppelte ſteigt, nämlich auf 50,000, aber dieſer Fall iſt ſehr ſelten. Im Departement du Nord iſt ein Ertrag von 35,000 bis 40,000 Kilogramme ziemlich häufig.

Die zum Samen ausgewählten Pflanzen werden Mitte Aprils umgepflanzt. Jede giebt 165 bis 170 Grammen Samen; unter ſehr günſtigen Bedingungen hat man ſchon 350 Grammen bekommen.

Einige Landwirthe haben fünf Jahre hintereinander ohne merklichen Nachtheil die Runkelrübe auf demſelben Boden gebaut; dennoch iſt es beſſer, dieſe Kultur mit der von Gerſte zu wechſeln, um den Nachtheil zu friſchen Düngers, wodurch die Rüben dick, zu wäſſerig und zu veränderlich werden, zu verhindern.

3462. Das Aufbewahren der Runkelrüben macht einen Theil der Operationen einer Zuckerfabrik aus; wir wollen über die Art, wie dieſes geſchieht, einiges Nähere mittheilen.

Das Aufbewahren in Gruben oder Gräben iſt am meiſten verbreitet und giebt bei gehöriger Vorſicht ein gutes Reſultat. Dieſe Gräben ſollen vier bis fünf Fuß Tiefe auf ungefähr gleiche Breite haben; die aufeinander geſchichteten Rüben werden mit einer dicken Erdſchichte in Form eines Eſelsrückens bedeckt; auf jeder Seite der Gräben angebrachte Rinnen dienen zum Abfließen des Regenwaſſers. Es iſt wichtig, die Luft, welche die aufgehäuften Runkelrüben umgiebt, zu erneuern; zu dieſem Zweck bringt man in einigen Abſtänden Luftkamine an, die im Innern durch eine ausgegrabene Rinne am Boden des Grabens verbunden ſind und ſich über ſeine ganze Länge verbreiten. Dieſe Vorſicht reicht hin, um einer thätigen Gährung vorzubeugen, die auf allen Punkten, wo die Rüben verletzt worden ſind, ſich einſtellen würde.

Das Aufbewahren der Rüben in Gräben gelingt gut. Nichtsdeſtoweniger würde man, wenn man dieſes Aufhäufen der Wurzeln zwei oder drei Jahre hintereinander auf demſelben Platze fortſetzen würde, falſche Reſultate erhalten. Der Boden bleibt mit ſchädlichen Fermenten geſchwängert.

Ein drittes Aufbewahrungsmittel, welches anfangs theurer iſt, aber auch ein beſſeres Reſultat erzielt, beſteht darin, daß man die Rüben in bedeckte Magazine bringt, und dieß geſchieht in den beſſern Fabriken. Dieſes Verfahren vermeidet die Wirkungen des Froſtes vollkommen, aber nicht die der Gährung, auch muß man große Sorgfalt darauf verwenden, mittelſt

Gängen und zahlreichen Kaminen in der ganzen Maſſe einen Luftwechſel zu unterhalten.

Ein Magazin, welches geeignet ſeyn ſoll, 1,800,000 Kilogramme Runkelrüben während drei Monate aufzubewahren, muß eine Breite von ſieben Metern, eine Höhe von fünf Metern, und eine Länge von 65 bis 70 Metern, den Raum für die Gänge und Kamine mit eingerechnet, haben.

Wenn der Fabrikant ſtatt einem langen, wenig breiten Magazin, wie das vorhergehende, ein weites viereckiges haben kann, ſo muß er dieſes in mehrere gleiche Abtheilungen bringen und für einen freien Durchgang zwiſchen jeder dieſer durch die aufgehäuften Rüben gebildeten Abtheilungen ſorgen.

3463. Ungeachtet der kleinlichſten Vorſicht ſind die Runkelrüben immer mehr oder minder beträchtlichen Veränderungen unterworfen, und der Ertrag an Zucker nimmt an Quantität und Qualität in dem Maße ab, als die Jahreszeit vorwärtsſchreitet. Ein einziges Verfahren kann dieſe großen Nachtheile vermeiden, nämlich das unmittelbare Trocknen der Runkelrübe nach der Ernte.

Mehrere in dieſer Abſicht angeſtellte Verſuche laſſen hoffen, daß die Landwirthſchaft einſt die ungeheuren Vortheile genießen möge, welche die einheimiſche Zuckerfabrikation zu ihrem Vortheil bisher nur zum Theil erzielen konnte, und daß die mit geringen Koſten für den Landwirth getrocknete und zum Verſenden wie das Getreide geeignete Runkelrübe zur gelegenen Zeit an günſtigen Oertern verarbeitet und den Zucker zu ſehr wohlfeilem Preiſe liefern könnte.

Schützenbach hat zuerſt die öffentliche Aufmerkſamkeit auf das Trocknen der Runkelrübe geleitet, indem er bei Karlsruhe eine für die Anwendung dieſer Verfahrungsart ſehr wichtige Anſtalt gründete. Sein Apparat, der nur für ein großes Unternehmen paßt, beſteht aus einem engen und ſehr hohen Gewölbe; übereinander befindliche Drahtgewebe ohne Ende bewegen ſich nach der Länge dieſer Trockenkammer, und ſind ſo geſtellt, daß das auf dieſe Gewebe gelegte Produkt von einem oberen Gewebe auf ein unteres u. ſ. f. fallen kann.

Die in dünne Blätter zerſchnittene und auf dem oberſten Drahtgewebe ausgebreitete Runkelrübe wird durch die Bewe-

gung des Gewebes fortgezogen; ſie durchläuft allmählig die übereinander gelagerten Gewebe, und vom letztern fallen ſie vollkommen getrocknet hinaus. Unter den Geweben iſt ein freier Raum, wo die durch einen Ofen beſtändig erwärmte Luft über die Runkelrübenſchichten ſtreicht und am obern Theil der Kammer mit Feuchtigkeit geſättiget hinaustritt.

Wenn Schützenbach's Trocknenmethode nicht allgemein angenommen worden iſt, ſo kann man dieſen Erfolg mehreren Urſachen zuſchreiben. Wir beſchränken uns darauf, zu bemerken, daß das Princip, auf welchem die ganze Methode beruht, und welche in derſelben Fabrik das Trocknen der Runkelrübe und die Gewinnung des Zuckers vorausſetzt, dem Verfahren ungünſtig iſt. In der That muß man nicht außer Acht laſſen, daß die Landwirthſchaft die Wohlthaten dieſer ſchönen Induſtrie erſt dann vollſtändig genießen kann, wenn die Kultur ſich auf den ganzen Boden des Landes erſtrecken wird. Man muß nicht vergeſſen, daß die Conſummation von einem möglichſt niedrigen Preis nicht eher den Genuß haben kann, als bis die Gewinnung ſich im Gegentheil auf Oerter beſchränken kann, wo ſie durch geringen Arbeitslohn, wohlfeilen Preis des Brennmaterials und leichten Abſatz der ſekundären Erzeugniſſe hervorgerufen wird.

Damit dieſe beiden Bedingungen erfüllt werden, iſt es nothwendig, daß die Runkelrübe vom Moment der Ernte an auf den Oekonomiegütern ſelbſt getrocknet werde; im trocknen Zuſtande kann ſie länger als ein Jahr aufbewahrt werden, ohne etwas von ihrem Zuckerreichthum zu verlieren, ſie kann in die Ferne transportirt werden und alle Fälle eines Handelsproduktes ertragen; endlich iſt es erwieſen, daß man durch ein einfaches Verfahren daraus eine Menge kryſtalliſirten Zuckers gewinnen kann, welche bei den Analyſen und bei der Arbeit im Großen 8 bis 10 Procente vom Gewicht der unverarbeiteten Runkelrübe beträgt.

Die im gehörigen Lichte betrachtete Aufgabe beſteht alſo darin, daß man ein einfaches und ökonomiſches Mittel finde, die Runkelrübe auf den Gütern zu trocknen, ohne den Zucker, welchen ſie enthalten, zu verändern.

Würde die getrocknete Rübe einmal auf unſere Märkte

kommen, dann hätte man auch bald ein wohlfeiles Mittel gefunden, den Zucker daraus zu gewinnen, und einige der Apparate, welche wirklich zur Fabrikation dienen, würden dieſen Zweck erfüllen. Wir wollen davon bei der Gewinnung des Saftes durch Maceration ſprechen.

Herr von Lirac hat zu Sarrians im Département de Vaucluse verſchiedene Verſuche angeſtellt, um die Sonnenwärme mit Vortheil zum Trocknen der Runkelrübe zu benützen. Er hat gefunden, daß die in dünne Scheiben zerſchnittene und auf Horden ausgebreitete Wurzel 70 Procente ihres Gewichtes nach dem Ausſetzen an die Sonne, bei einer Wärme von 36 bis 40° Réaumur während zehn Stunden ungefähr, verlieren kann. Lirac verhindert die ſchnelle Färbung der Schnitte, indem er ſie mit gelöſchtem Kalk, der mehrere andere Vortheile darbietet, beſtreut. Nach dieſem geſchickten Oekonomen können eine Schneidemaſchine, zwei Männer und ſechs Frauen in einer Woche leicht 80,000 bis 100,000 Kilogramme Runkelrüben zerſchneiden und trocknen.

Dieſe Methode iſt, obwohl nur in den begünſtigten ſüdlichen Gegenden anwendbar, der Aufmerkſamkeit würdig, denn ſie entſpricht beſonders kleinen Gütern, welche allein ſich mit dem Trocknen befaſſen ſollen, damit die Aufgabe gelöst werde.

Uebrigens iſt es wohl erwieſen, daß das Trocknen an der Sonne ohne Veränderung geſchieht, und in Betreff der Erſparniß bei dieſem Verfahren, ſo iſt auch dieſe dargethan; Horden, Tücher oder, je nach Bedürfniß, der Boden einer Wieſe ſind zum Auslegen an die Sonne hinreichend. Bei etwas beträchtlichen landwirthſchaftlichen Verrichtungen könnte man eine Trockenſtube damit verbinden, in welcher das Trocknen der Runkelrübe beendiget und die einer ſchlechten Witterung vorbeugen würde.

Ueberhaupt kann dieſes Verfahren in allen Gegenden, wo während der Ernte die Witterung warm und trocken iſt, welche Bedingungen im ſüdlichen Frankreich erfüllt ſind, große Vortheile darbieten.

Wir wollen nicht länger beim Verfahren des Trocknens verweilen; ſpäter werden wir die Mittel anführen, die man

zur Gewinnung des Zuckers aus der getrockneten Runkelrübe anwenden könnte.

3464. Man hat ſich ſeit einiger Zeit mit analytiſchen Unterſuchungen der Runkelrübe in der Abſicht, die Operationen der Fabriken aufzuklären, beſchäftiget. Die Arbeiten von Pelouze und Peligot über dieſen Gegenſtand verdienen namentlich angeführt zu werden. Der letztere Chemiker hat beſonders eine für die Praxis ſehr wichtige Thatſache beſtätiget, nämlich die Identität der allgemeinen Zuſammenſetzung der Runkelrübenwurzel zu verſchiedenen Perioden des Wachsthums der Pflanze. Wir wollen hier einige ſeiner Analyſen, nach Braconnot's Bemerkungen berichtiget, anführen.

Runkelrübe von der botaniſchen Schule in Paris, ausgezogen am 2. Auguſt, ſehr klein, 20 bis 25 Grammen wiegend.

Trockne feſte Stoffe .	9,5	Zucker	5,0
Waſſer	90,5	Albumin, Pectin und Faſerſtoff	4,5
	100,0		9,5

Eine andere von demſelben Ort, am 7. September ausgezogen, deren Saft ein ſpezifiſches Gewicht von 4,5 nach dem Aräometer von Baumé hatte:

Feſte Stoffe. . . .	10,0	Zucker	7,3
Waſſer	90,0	Pectin	0,8
		Faſerſtoff und Albumin	1,9
	100,0		10,0

Eine andere von Grenelle, vom 7. Auguſt, ungefähr 300 Grammen Gewicht, Dichtigkeit des Saftes = 6,5 nach dem Aräometer von Baumé.

Feſte Stoffe . . .	15,5	Zucker	8,9
Waſſer	84,5	Pectin	4,7
		Faſerſtoff und Albumin	1,9
	100,0		15,5

Kleine Runkelrübe von der botaniſchen Schule, am 26. September ausgezogen; Gewicht 80 bis 100 Grammen.

Trockne Stoffe . .	15,1	Zucker	10
Waſſer	84,9	Pectin	1,8
		Faſerſtoff und Albumin	3,3
	100,0		15,1

Andere von demſelben Ort, am 9. November ausgezogen; Gewicht 150 Grammen.

	I.		II.
Trockne Stoffe . . .	14,7	—	14,2
Waſſer	85,3	—	85,8
	100,0	—	100,0

Um endlich zu wiſſen, bis zu welchem Punkt man das Vorhandenſeyn des Zuckers in der jüngſten Wurzel annehmen kann, hat Peligot Runkelrüben, welche ſehr ſpät in der botaniſchen Schule neben den vorhergehenden ausgeſäet wurden, analyſirt. Dieſe Rüben vom 29. Dezember hatten den Durchmeſſer eines Strohhalms; ſie waren ſo klein, daß man davon vierzehn vereinigen mußte, um 4 Grammen zu bekommen. Ihre Zuſammenſetzung war:

Feſte Stoffe . . .	13,7	Zucker	5,9
		Pectin	3,4
Waſſer	86,3	Faſerſtoff und Albumin	4,4
	100,0		13,7

Dieſe ſo kleinen Wurzeln enthalten alſo ebenſo viel, wenn nicht mehr feſte Subſtanzen, als die benachbarten, welche ein wenigſtens 4000mal größeres Gewicht oder Volumen hatten, nur der Faſerſtoff und das Albumin ſind darin in einer etwas größern Menge, als ſie wahrſcheinlich ſpäter darin geweſen wären.

Man ſollte meinen, daß dieſes Verhältniß der Beſtandtheile der Runkelrüben zu allen Zeiten ihrer Exiſtenz bleibe, aber es iſt dem nicht ſo. Wenn die Runkelrübe zu wachſen, ſein Gewicht und Volumen zu vermehren aufhört, ſo weist die Analyſe eine merkliche Vermehrung im Verhältniſſe der feſten Stoffe nach. So gaben die Runkelrüben von der botaniſchen Schule, welche während der Monate Auguſt, September und Oktober 10 bis 12 Procente trockne Subſtanzen enthielten, und deren Saft 4 bis 5 Grade nach Baumé zeigte, zu Anfang Novembers 12 bis 15, und ihr Saft hatte 6 bis 7°; und die Runkelrüben von Grenelle, welche 12 bis 15 Procente feſte Stoffe lieferten, haben auch eine ſehr merkliche Verbeſſerung gezeigt, eine von ihnen hinterließ in der Reife

einen Rückſtand von 18,2 Procenten; der Saft zeigte 8,2 Baumé.

Zwei andere haben 17,9 und 17,7 trockne Stoffe gegeben.

Wieder eine andere, am 15. November analyſirt, enthielt:

Feſte Stoffe . . .	19,6
Waſſer	80,4
	100,0

Und aus dieſem Rückſtand konnte Peligot 14,4 Procente Zucker im kryſtalliſirten Zuſtande ausziehen.

Der Saft dieſer Runkelrübe zeigte 9° Baumé an. Dieß iſt die größte Menge Zuckers, welche man bisher in der Runkelrübe gefunden hat. Wenn man ſich erinnert, daß die Fabrikanten nach dem gewöhnlichen Verfahren aus dem Runkelrübenſaft von 7 bis 8° Baumé, welcher wenigſtens 11 bis 13 Procente Zucker enthält, davon nur 4 bis 5 Proc. gewinnen, ſo fühlt man, wie viele Fortſchritte ihnen noch zu machen übrig bleiben, um ihre Induſtrie auf den Grad chemiſcher Vollendung zu bringen, die ſie zu erreichen fähig iſt.

Peligot hat gleichfalls eine in Blüthe befindliche, und eine Samen tragende, zweijährige im guten Zuſtand erhaltene Runkelrübe, und auch die Blätter dieſer Pflanze unterſucht.

Blühende Rübe, Gewicht 200 Grammen.

Feſte Stoffe . . .	16,5	Zucker	9,8
Waſſer	83,5	Pectin	3,4
		Faſerſtoff und Albumin	3,3
	100,0		16,5

Im Samen befindliche Runkelrübe, deren Saft 2,5° nach Baumé zeigte. Es wurde darin nicht die mindeſte Spur Zuckers gefunden.

Feſte Stoffe	5,5	Zucker.	0,0
Waſſer	94,5	Salpeter	1,9
		Pectin	1,1
		Faſerſtoff und Albumin	2,5
	100,0		5,5

Runkelrübenblätter:

Feſte Stoffe . . .	6,4	Zucker und Pectin . .	1,3
Waſſer	93,6	Holzfaſer	3,6
		Salpeter	1,5
	100 0		6,4

3465. Wenn das Alter der Wurzeln auf das Verhältniß des darin enthaltenen Zuckers einen Einfluß äußert, ſo verurſachen ihrerſeits die Umſtände der Trockenheit oder Feuchtigkeit des Bodens ſehr beträchtliche Unterſchiede in dieſem Verhältniße. In der That geht aus den Beobachtungen von Mathieu von Dombasle hervor, daß die Dichtigkeit des Runkelrübenſaftes auf dem nämlichen Stück Landes bei trocknen Zeiten ſehr merklich zunimmt, ſich aber im Gegentheil in einigen Tagen vermindert, wenn der Boden durch vielen Regen durchnäßt wird. Der Unterſchied iſt minder beträchtlich auf lehmigem, kühlem Boden als auf leichtem und ſandigem, welcher ſeine Feuchtigkeit leicht verliert; aber die Differenzen ſind zu den entſprechenden Zeiten für jedes Land beſtändig. Der durch dieſe Urſache bedingte Unterſchied betrug nie weniger als einen Grad, und in einigen Fällen iſt er auf zwei Aräometergrade geſtiegen, d. h. Runkelrüben von einem Stück Landes, welche nach einer ziemlich langen Trockne 9 Grade angegeben hatten, zeigten nach einigen Tagen, nachdem die Erde durch einen Regen durchnäßt war, nur mehr 7 Grade.

Dieſe Thatſachen haben übrigens nichts Ueberraſchendes, denn es iſt augenſcheinlich, daß das Verdampfen auf der Oberfläche der Blätter unter Einfluß der Sonnenſtrahlen eine wirkliche Concentration der in der ganzen Pflanze enthaltenen Flüſſigkeiten bewirken muß, ſobald die Würzelchen im Boden nicht die Feuchtigkeit vorfinden, um den durch das Verdunſten an den Blättern verurſachten Verluſt zu erſetzen. Wird alsdann der Boden durch einen ſtarken Regen befeuchtet, ſo ſaugt die Pflanze in kurzer Zeit eine große Menge Waſſers auf, und das Volumen der Wurzel wächst in wenigen Tagen bedeutend an, allein die Wurzel wird in dieſem Zuſtand wäſſeriger als unter Einfluß der Trockenheit.

3466. Lange Zeit vor Peligot hat ſich ſchon Pelouze überzeugt, indem er die Runkelrübe mit Alkohol behandelte, daß man damit nur kryſtalliſirbaren und keinen unkryſtalliſirbaren Zucker ausziehe. Dieſe Anſicht wird nicht von allen Chemikern getheilt.

In der That giebt Dubrunfaut folgende Zuſammenſetzung der Runkelrübe an.

1) Waſſer.
2) Holziges Gewebe.
3) Kryſtalliſirbaren Zucker.
4) Unkryſtalliſirbaren flüſſigen Zucker.
5) Gefärbtes Pflanzen-Albumin.
6) Pflanzengallerte.
7) Schwarze ſtickſtoffhaltige Subſtanz, fällbar durch Säuren und die Umwandlung des Zuckers in Schleimzucker bedingend.
8) Fette, bei gewöhnlicher Temperatur feſte Subſtanz.
9) Fixes Oel.
10) Flüchtiges Oel.
11) Grünes bitteres Harz.
12) Gummiartige Subſtanz.
13) Einen oder zwei Farbeſtoffe.
14) Eine freie Säure, wahrſcheinlich Milchſäure, welche ſich beim Aufbewahren in den Gräben entwickelt und die zerſchnittenen Wurzeln vor Veränderung, die ſich in der friſchen Wurzel durch eine ſchwarze Farbe zu erkennen giebt, ſchützt.
15) Oxalſaures Ammoniak.
16) Oxalſaures Kali.
17) Oxalſauren Kalk.
18) Salzſaures Ammoniak.
19) Schwefelſaures und phosphorſaures Ammoniak.
20) Kieſelſäure.
21) Thonerde.
22) Spuren von Eiſenoxyd und Manganoxyd.
23) Spuren von Schwefel.

Braconnot hat ſeinerſeits die Runkelrübe einer neuen Analyſe unterworfen, woraus hervorgeht, daß dieſe Wurzel folgende Stoffe enthält:

1) Kryſtalliſirbaren Zucker.
2) Unkryſtalliſirbaren Zucker.
3) Albumin.
4) Pectin.
5) Schleimige Subſtanz.
6) Faſerſtoff.

7) Phosphorſaure Magneſia.
8) Oxalſaures Kali.
9) Apfelſaures Kali.
10) Phosphorſauren Kalk.
11) Oxalſauren Kalk.
12) Fette Säure, von Seifenconſiſtenz.
13) Chlorkalium.
14) Schwefelſaures Kali.
15) Salpeterſaures Kali.
16) Schwefelſaure Magneſia.
17) Eiſenoxyd.
18) Thieriſche, in Waſſer lösliche Subſtanz.
19) Riechender und ſcharfer Stoff von unbekannter Natur.
20) Unbeſtimmtes Ammoniakſalz in geringer Menge.
21) Pectinſäure.

Braconnot nimmt alſo an, daß die Runkelrübe unkryſtalliſirbaren Zucker ſchon gebildet enthalte; er glaubt, daß darin weniger kryſtalliſirbarer Zucker enthalten ſey als Pelouze und Peligot angenommen haben.

Wenn man zerſchnittene Runkelrübe trocknet und hierauf mit kochendem Alkohol von 0,83 behandelt, ſo löst dieſer den Zucker mit etwas ſchleimiger Subſtanz auf. Kocht man hier, auf die Wurzel mit Waſſer, ſo wird Pectin aufgelöst. Endlich bleibt ein aus Albumin und Zellſtoff gebildeter Rückſtand, und jene beiden können mit alkaliſchem Waſſer leicht von einander geſchieden werden.

Preßt man zerriebene Runkelrübe aus, ſo bleibt alles Pectin im Brei, behandelt man dieſen aber mit reinem Waſſer, ſo löst ſich das Pectin darin auf, weßhalb dieſe Subſtanz beim Macerationsverfahren auch eine große Rolle ſpielt.

Obgleich in der vorhergehenden Analyſe Pectinſäure aufgeführt iſt, ſo enthält doch die Runkelrübe davon wenig oder keine; dieſe Säure iſt immer ein Produkt der Veränderung des Pectins.

Das Albumin findet ſich in großer Menge im ausgepreßten Safte; die durch Maceration erhaltenen Flüſſigkeiten enthalten im Gegentheil keines. Indeſſen giebt der Runkelrüben-

ſaft in bloßer Hitze kein albuminöſes Coagulum, was von der Abweſenheit der Kalkſalze herrührt, welchen Braconnot bei der Coagulation des Albumins eine große Rolle zuſchreibt. Man kann ſagen, daß das Albumin der Runkelrübe viel dem Käſeſtoff gleicht.

Von der eigentlichen Fabrikation.

3467. Kein Induſtriezweig hat in einer ſo kurzen Zeit Reſultate geliefert, die mit jenen der Fabrikation des einheimiſchen Zuckers zu vergleichen wären; es wäre ſogar ſchwierig, nur eine bloße Ueberſicht der ſo verſchiedenen Apparate zu geben, welche ſeit der noch wenig entfernten Epoche, wo Achard, *) ein ausgezeichneter Berliner Chemiker, zuerſt den Runkelrübenzucker im Großen bereitete, bis auf dieſen Tag conſtruirt worden ſind. Die meiſten Fortſchritte hat dieſe Fabrikation in Frankreich gemacht; dort wurden jene ſinnreichen Vorrichtungen getroffen, welche den Fabrikanten des einheimiſchen Zuckers erlaubt haben, mit Vortheil gegen das ſo reiche Produkt des Zuckerrohrs zu kämpfen, gegen jenes Produkt, welches, wenn es durch ein ebenſo vervollkommnetes Verfahren behandelt würde, unmittelbar, und man kann kaum daran zweifeln, einen eben ſo ſchönen und reinen Zucker wie die feinſte Raffinade geben würde. Allein ungeachtet der bisher erhaltenen Reſultate, darf man nicht verhehlen, daß die Fabrikation des einheimiſchen Zuckers noch viele Fortſchritte zu machen hat, um ihre Vollendung zu erreichen.

Wir wollen nun die Fabrikation ſo beſchreiben, wie ſie gegenwärtig in den meiſten Fabriken ausgeübt wird, und wir werden dabei die Mängel und die Vortheile eines jeden hiezu gebräuchlichen Apparates angeben.

Die erſte Operation, die man mit den Runkelrüben vornimmt, und wie auch die nachfolgende Behandlung ſeyn möge,

*) Nimmermehr darf bei der Geſchichte des Runkelrübenzuckers der Name des Gründers derſelben unerwähnt bleiben. Marggraf, ebenfalls ein Berliner Chemiker, hat im Jahre 1747 zuerſt bewieſen, daß die Runkelrübe kryſtalliſirbaren Zucker enthalte, und deſſen Darſtellung gelehrt. Achard nahm ſeine Verſuche im Großen im Jahre 1786 vor. Der Ueberſ.

iſt das Waſchen, um von den Wurzeln die anhängende Erde und den Sand hinwegzunehmen; und hiezu werden zwei Mittel angewendet. Das erſtere beſteht darin, daß man mit einem Meſſer alle mit Würzelchen bewachſenen Theile abſchabt. Das zweite, welches in allen einigermaſſen bedeutenden Fabriken gehandhabt wird, ſtammt, der Abänderungen unbeſchadet, vom Urſprung der uns beſchäftigenden Induſtrie ſelbſt her; es beſteht im Waſchen in einem großen hohlen hölzernen Cylinder, Taf. 93, welcher aus äußerlich zwölf bis fünfzehn Linien von einander abſtehenden Latten beſteht. Dieſer Cylinder bewegt ſich um eine leicht geneigte eiſerne Axe in einem mit Waſſer angefüllten Kaſten, in der Art, daß die in den Cylinder durch eines ſeiner Enden hineingebrachten Runkelrüben ſich reinigen, indem ſie die Länge des Cylinders durchlaufen und von ſelbſt am entgegengeſetzten Ende herauskommen.

Man kann in dieſer Hinſicht zwei Zeiträume unterſcheiden. Die friſche, durch den Waſchcylinder gegangene Runkelrübe kann unmittelbar verarbeitet werden; allein die mehr oder weniger veränderten Rüben, die man gegen das Ende der Arbeitszeit behandelt, werden beſſer hergerichtet, wenn man ſie, die eine nach der andern, mit der Hand reiniget und alle veränderten Theile mit dem Meſſer entfernt. Auf dieſe Art wird eine der weſentlichſten Urſachen des Verluſtes bei der Runkelrübenzuckerfabrikation entfernt, nämlich die Einwirkung der ſich im Gewebe der veränderten, befleckten oder angeſtoſſenen Theile entwickelnden Fermente auf den Zucker. Der zerſtörende Einfluß dieſer Fermente iſt unberechenbar.

3468. Wenn die Runkelrübe gereiniget iſt, kann man den Reſt der Operationen in zwei große Theile theilen, nämlich

1) Ausziehen des Runkelrübenſaftes,

2) Behandlung des ausgepreßten Saftes.

Jeder dieſer beiden Theile wird wieder in mehrere Operationen getheilt, welche in den meiſten Fabriken mehr oder weniger verſchieden ſind.

Um den in der Runkelrübe enthaltenen Saft ſo gut als möglich auszuziehen, werden mehrere Verfahrungsarten angewendet; bisher hat keine derſelben den Zweck ganz nach Wunſch

erfüllt. Es werden zwei Methoden befolgt; die eine, welche die älteſte iſt, beſteht im Zerreiben der Runkelrübe zu einem feinen Brei und im Auspreſſen des Saftes in einer ſtarken Preſſe; die andere läßt den Saft durch ein methodiſches kaltes oder warmes Auswaſchen gewinnen und hiezu die Runkelrübe zerſchnitten oder zerrieben nehmen. Von dieſen beiden Methoden hat jede ihre Nachtheile; die erſtere liefert direkt nicht allen Saft der Runkelrübe und erfordert eine beträchtliche Handhabung; die zweite giebt vielleicht mehr Saft, bringt aber eine bedeutende Waſſermaſſe mit hinein, außerdem hat ſie mehrere Nachtheile, welche den angewandten Apparaten anhängen. Die letztere Methode kann ſehr nützlich werden, wenn man mit getrockneten Rüben arbeitet.

3469. Das Ausziehen des Saftes nach der alten, veränderten oder nicht veränderten, Methode iſt am allgemeinſten verbreitet und hiezu ſind zwei wohl verſchiedene Operationen nothwendig:

1) Das Zerreiben;
2) Das Preſſen.

1) Vom Zerreiben. Der Runkelrübenſaft iſt in einer Menge von Zellen, die zuſammen eine Maſſe bilden, enthalten; in dieſem Zuſtande würde man daraus nicht die geringſte Menge Saftes bekommen; es iſt daher von höchſter Wichtigkeit, nicht eher zu preſſen, als bis alle Zellen, oder wenigſtens eine große Zahl derſelben zerriſſen ſind; der freie Saft kann alsdann dem natürlichen Geſetze des Ausfließens von Flüſſigkeiten folgen und wird von ſelbſt ausfließen oder leicht ausgepreßt werden können.

Mehrere Zerreibungsmaſchinen haben nach und nach die Aufmerkſamkeit der Zuckerfabrikanten erweckt, darunter werden die nach Thierry's Princip conſtruirten am allgemeinſten angewendet; ſie beſtehen aus einem gußeiſernen Cylinder, der auf ſeiner ganzen Oberfläche mit leicht zu erneuernden Sägeblättern beſetzt iſt und ſich in der Mitte mit einer Schnelligkeit von 500 bis 600 Umläufen bewegt, die mit einem Klotze von einem Manne gegen einen Theil der Cylinderoberfläche angedrückte Rübe wird in einem Augenblick zerrieben.

Cambray und Derosne haben an dieſer Reibemaſchine eine Veränderung angebracht, indem ſie die Klötze mit Händekraft (poussoirs à bras d'homme) durch ſolche, die mit der Maſchine ſelbſt in Bewegung geſetzt werden (poussoirs mécaniques), erſetzen; der erſtere dieſer geſchickten Fabrikanten bewerkſtelliget die hin- und hergehende Bewegung des Klotzes mittelſt eines knieförmig gebogenen Hebels; der zweite wendet, was vorzuziehen iſt, eine excentriſche Wirkung an, wo die Krümmung in der Art berechnet iſt, daß der Klotz die Runkelrübe gegen die Reibmaſchine allmählig drücken kann und ſich ſchnell zurückzieht wenn er am Ende ſeines Laufes angekommen iſt.

2) Vom Preſſen des Breies. Die in Brei verwandelte Runkelrübe wird unmittelbar unter die Preſſe gebracht. Da Schnelligkeit eine der weſentlichſten Bedingungen zum Erfolg aller nachfolgenden Operationen iſt, ſo war es Aufgabe der Mechaniker, Apparate ausfindig zu machen, mit welchen der Runkelrübenſaft am ſchnellſten ausgepreßt werden konnte, und mehrere Verfahrungsarten waren die Frucht ihrer Arbeit.

Zuerſt mußte man natürlich Apparate anwenden, welche jenen in den Kolonieen gebrauchten ähnlich waren; die Cylinderpreſſe wurde zuerſt nach dieſem Princip conſtruirt; der aus der Reibemaſchine kommende Brei wurde auf einem Gewebe ohne Ende zwiſchen zwei Walzen von Gußeiſen gebracht; dieſes momentane Preſſen lieferte nur 50 Procente Saft, weßhalb man es bald aufgab.

Hierauf kamen gut conſtruirte, ſtark wirkende hydrauliſche Preſſen, welche noch in mehreren Fabriken gebraucht werden; man verfährt damit auf folgende Art:

Wenn der Brei aus der Reibemaſchine kommt, wird er in einen Sack von Canefaß, deſſen Oeffnung man 6 Zolle weit umſchlägt, gefüllt; den angefüllten Sack ebnet man mit einer Rolle auf einer doppelten Bleitafel, wodurch er folgende Dimenſionen bekommt: 0,50 Breite, 0,55 Länge und 0,25 bis 0,30 Dicke; man bringt zwei davon auf die Platte der hydrauliſchen Preſſe, und ſchichtet allmählig die übrigen bis ungefähr zu einer Höhe von 0,60 darauf, indem man Sorge trägt, da-

zwiſchen immer Horden von Weidengeflechte zu legen, durch welche der Saft leicht abfließen kann. Vier aufrecht ſtehende Säulen dienen als Richtſchnur für die Säcke und Horden.

Wenn die untere Platte der Preſſe gehörig beladen iſt, ſo preßt man allmählig und erhält aufs erſtemal 70 bis 75 Procente Saft vom friſchen Brei.

Während die eine Preſſe wirkt, wird eine zweite auf dieſelbe Art beſchickt, ſo daß alſo in der Arbeit keine Unterbrechung eintritt.

Der ablaufende Saft wird in einem Behälter aufgefangen, der ihn dem Läuterkeſſel übergiebt.

Aus den Arbeiten mehrerer ausgezeichneter Agronomen und aus der von Peligot über die Zuckerarten wiſſen wir nun hinlänglich, daß die Runkelrübe höchſtens 3 bis 4 Procente Holzfaſer und unlösliche Theile enthält; die hydrauliſchen Preſſen laſſen alſo im Preßrückſtand noch 20 bis 25 Procente Runkelrübenſaft zurück. Herrn von Mesmay iſt es gelungen, noch weitere 15 Procente Saft zu bekommen, indem er die aus der hydrauliſchen Preſſe kommenden Säcke in einem verſchloſſenen Raume der Wirkung des Dampfes ausſetzte; der Dampf verurſacht ein Aufquellen des gepreßten Breies und zerreißt die noch ganzen Zellen, ſo daß der Saft durch neues Preſſen heraustreten kann.

Allein ſelbſt angenommen, daß der dabei erhaltene Saft ebenſo rein ſey, als wie der vom erſten Preſſen, ſo erfordert doch dieſe Operation mehr Handarbeit, eine größere Zahl hydrauliſcher Preſſen, endlich größeres Material. In einigen Fabriken hat man verſucht, dem von der Reibemaſchine kommenden Brei 15 bis 20 Procente Waſſer zuzuſetzen. Der Brei ſchwillt an und wird weiß. Nach einigen Augenblicken bringt man ihn unter die Preſſe, und man verſichert, daß der reichlichere Saft nicht minder dicht ſey. Außerdem ließ man einen Waſſerſtrahl auf die Reibemaſchine ſelbſt fallen und berechnete dieſen Strahl ſo, daß zum Brei ungefähr 15 Procente Waſſer kamen. Der Erfolg war derſelbe. Dieſe Verfahrungsarten ſind auf die Annahme gegründet, daß das vom Brei abſorbirte reine Waſſer die zuckerhaltige von den Zellen eingeſchloſſene Flüſſigkeit verdränge.

Pecqueur'ſche Preſſe. Pecqueur, ein geſchickter Maſchinenmacher für Zuckerfabriken, hat die hydrauliſchen Preſſen durch einen zweckmäßigeren Apparat, der nur eine wenig beträchtliche Handarbeit erfordert, zu erſetzen geſucht; dieſer Zweck wird durch eine beſtändig arbeitende Preſſe, welche ſeinen Namen führt, und welche in einer großen Zahl Fabriken angewendet wird, erfüllt. Dieſe Preſſe beſteht aus zwei Theilen: aus einer Pumpe, die ſich bei jedem Zug mit einer Maß Brei, die ihr durch eine kupferne Butte geliefert wird, füllt, und aus zwei durchlöcherten und mit einem Drahtgewebe überzogenen Cylindern, zwiſchen welche der durch die Wirkung der Pumpe zuſammengepreßte Brei zu gehen gezwungen iſt; der Saft läuft durch die hohlen Cylinder und ſammelt ſich in einem Behälter, der ausgepreßte Brei fällt auf die Seite der Preſſe.

Die Pecqueur'ſche Preſſe vermeidet eine beträchtliche Handhabung und die Auslage für Säcke, Horden, ꝛc. welche die hydrauliſchen Preſſen erfordern; ſie bezweckt ein beſtändigeres Arbeiten und verhindert demnach beſſer eine Veränderung des Saftes, endlich giebt ſie unmittelbar eben ſo viel Saft, aber auch nicht mehr. Um die Saftausbeute auf 85 Procente zu bringen, muß man wie bei den andern Preſſen verfahren. Man läßt alſo einen Waſſerſtrahl auf die Reibemaſchine fallen, außerdem legt man den gepreßten Brei auf darübergeſtellte Siebe, und läßt darauf einen Waſſerſtrahl fallen, der befeuchtete Brei liefert leicht noch 15 Procente Saft.

Eine große Pequeur'ſche Preſſe kann in 24 Stunden 200 bis 250 Hektoliter Saft auspreſſen; dieſelbe Menge würde zwei hydrauliſche Preſſen erfordern. Sie erfordert für ihren Gang eine Kraft von zwei Pferden.

Bei dem gegenwärtigen Zuſtand der Zuckerfabrikation wird es jedesmal, ſo oft man die Methode des Auspreſſens befolgt, rathſam ſeyn, eine ununterbrochen arbeitende Preſſe, welche keine Händearbeit erfordert und die Berührung des Saftes mit hölzernen Horden, ꝛc. vermeidet, einer Preſſe vorzuziehen, welche alle dieſe Nachtheile hat, beſonders wenn auf beiden Seiten die Ausbeute gleich iſt.

Wir wollen nicht länger bei der Gewinnung des Saftes durch Auspreſſen verweilen und nur noch anführen, daß die

beſte Methode des Preſſens noch den Fehler hat, unmittelbar höchſtens nur 70 bis 75 Procente Saft zu liefern, während man wenigſtens 92 bekommen ſollte.

Der auf 8 bis 10 Procente ſeines urſprünglichen Gewichts reducirte Brei würde ſich an der Luft hinlänglich gut erhalten; in noch feuchtem Zuſtande verändert er ſich hingegen. Um dieſe Veränderung zu vermeiden, trocknete man in der Fabrik von Blanguet und Harpignies zu Famars den aus der Preſſe kommenden Brei auf einer Dörre, deren Boden aus viereckigen, durchlöcherten Platten beſtand.

Der gedörrte Preßrückſtand erhält ſich unendlich lange ohne Veränderung, er purgirt das Vieh nicht, wie es der ungedörrte thut. Blanguet bediente ſich deſſelben zur Maſtung ſeiner Ochſen und er konnte dadurch Heu und Hafer völlig entbehrlich machen, ſo daß er daraus einen ſehr großen Nutzen zog. Hundert Runkelrüben gaben ungefähr fünfzehn feuchten Breies, und dieſe fünfzehn Theile reducirten ſich beim Dörren auf acht.

Der gedörrte, ausgepreßte Brei iſt ſehr ſchmackhaft; er iſt zuckerig und ziemlich ſchwer zu kauen, was ſicherlich eine günſtige Bedingung zur guten Ernährung der Thiere iſt; er erſetzt, Gewicht für Gewicht, die trockenen Futter und wird ſehr gut mit den Preßkuchen der Oelſamen gegeben.

Will man die Koſten einer Dörre vermeiden, ſo muß man den gepreßten Brei im Maße ſeiner Production verbrauchen, was in einer Fabrik nicht immer leicht iſt und außerhalb derſelben den Werth geringer macht, oder man muß ihn wie die Rüben ſelbſt in Gräben aufbewahren.

Allein bei dieſer Aufbewahrung wird er in Folge von Milchſäure-Bildung ſchnell ſauer; es gehen ähnliche Umbildungen vor ſich, wie im Sauerkraut.

Die Gewinnung des Saftes durch methodiſches Auswaſchen war das Ziel der Verſuche einer großen Zahl Fabrikanten, wobei mehr oder minder glückliche Reſultate erhalten worden ſind; allein man darf ſagen, daß bisher alle auf dieſes Princip konſtruirten Apparate einen gewichtigen Nachtheil gehabt haben, indem zur Ausziehung alles Saftes eine oft beträchtliche Waſſermenge erforderlich iſt, was eine vermehrte

Ausgabe für Brennmaterial zur Folge hat. Dieſer Nachtheil wird nicht aufgewogen durch Erſparung an Handarbeit oder durch größeren Ertrag, ꝛc. Es iſt alſo nicht wahrſcheinlich, daß dieſes Verfahren vielen Erfolg hat, ſo lange man mit dem Brei oder mit zerſchnittenen friſchen Runkelrüben arbeitet; aber eine ganz andere Frage wäre es, wenn das Trocknen nach der Ernte allgemein angenommen würde; in dieſem Falle iſt es gewiß, daß man kein anderes Verfahren anwenden würde. Der Rohſtoff wäre alsdann ſehr reich an Zucker und man könnte durch methodiſches Auswaſchen ſehr geſättigte Auflöſungen erhalten, die folglich zum Verdampfen nur wenig Brennmaterial erfordern würden.

3470. Maceration. Bei dieſem Verfahren wird die in dünne Scheiben zerſchnittene Runkelrübe auf ähnliche Weiſe ausgewaſchen, wie die ſalpeterhaltigen Stoffe, man vollendet dabei die Zerreißung der Zellen, indem man die Temperatur des Waſſers durch Hineinleiten von Dampf raſch erhöhet.

Der ununterbrochen arbeitende und von Herrn von Beaujeu modificirte Apparat iſt auf folgende Art eingerichtet:

Wir wollen ſieben Kufen annehmen, welche im Kreiſe aufgeſtellt ſind und durch eine beſondere Vorrichtung in kurzer Zeit auf eine Temperatur von 90° gebracht werden können. Iſt die Operation im Gange, ſo iſt jede Kufe mit Brei angefüllt, aber mit Brei in ſieben verſchiedenen Zuſtänden des Erſchöpfens; die ſiebente Kufe z. B. enthält friſche Runkelrüben, die erſte Kufe aber den erſchöpften Brei und die übrigen den dazwiſchen befindlichen. Sobald man in die letztere Kufe Nro. 1 reines Waſſer gießt, kommt der Saft von der ſechsten, welcher ſchon über die ſechs andern gegangen iſt, in die Kufe Nr. 7, worin friſcher Brei befindlich iſt und wo er ſich zuletzt mit Zucker ſättiget. Dieſe Concentration der Flüſſigkeit wird in der ſiebenten Kufe durch eine bis auf 90° erhöhte Temperatur begünſtiget. Nachdem die Flüſſigkeit auf das Maximum der Dichtigkeit, welche ſie erlangen kann, gebracht iſt, fließt ſie in einen Behälter, und der Brei in der Kufe Nr. 1, welcher nacheinander ſchon ſechsmal ausgewaſchen worden und zuletzt mit reinem Waſſer erſchöpft wird, wird durch friſchen Brei erſetzt. Die Kufe Nr. 1 wird ihrerſeits auf 90° ge-

bracht, und erhält die Flüſſigkeit, welche ſchon durch die ſechs vorhergehenden gegangen iſt. So kommt alſo jede Kufe an die Reihe, ſowohl ganz friſchen als auch ganz erſchöpften Brei zu empfangen; bald bekommt ſie eine Flüſſigkeit, welche mit allem Zucker, den ſie in den ſechs andern Kufen aufnehmen konnte, geſättiget iſt, bald erhält ſie im Gegentheil reines Waſſer, welches den Brei erſchöpft.

In der Fabrik des Herrn von Mesmay hat man einige Zeit dieſes Verfahren befolgt; man erhielt von 100 Runkelrüben 95 Flüſſigkeit, während man, um allen Zucker zu bekommen, 115 hätte erhalten ſollen. Dieß macht ungefähr 20 Procente Verluſt an Zucker, denn die 115 hätten dieſelbe Menge Zuckers gegeben als 83 oder 85 des durch Preſſen erhaltenen Saftes.

Der Macerator beſtund aus neun Kufen, wovon ſechs im Gange, eine im Anfüllen, eine im Ausleeren und eine als Vorrath für Unfälle. Man wandte das methodiſche Auswaſchen an; Nro. 1 empfing Waſſer, von da aus kam die Flüſſigkeit auf Nr. 2, von hier aus auf Nr. 3, u. ſ. w.

Wann Nr. 1 erſchöpft war, ſchickte man das Waſſer auf Nro. 2, u. ſ. f., ſo daß das Auswaſchen auf folgende Art vor ſich gieng:

Waſſer — 1 2 3 4 5 6 — Brei.
2 3 4 5 6 7.
3 4 5 6 7 8.
4 5 6 7 8 9.
5 6 7 8 9 1.
6 7 8 9 1 2.
7 8 9 1 2 3.
8 9 1 2 3 4.
9 1 2 3 4 5.
1 2 3 4 5 6.

Die erſte an der Reihe befindliche Kufe bekam immer reines Waſſer, und die letzte lieferte immer zum Eindampfen geeignete zuckerhaltige Flüſſigkeiten; dieſe letztere war auch immer mit neuen Runkelrüben beſchickt.

Durch dieſes Verfahren wurde die Läuterung viel ſchwieriger gemacht, der Schaum war weich, ſammelte ſich ſchlecht

und hatte nicht dieſelbe Beſchaffenheit wie jener des gewöhnlichen Saftes.

Die Dichtigkeit der Flüſſigkeit war jener des Saftes beinahe gleich, dieß kam aber offenbar von der Gegenwart fremder Stoffe her, indem die Flüſſigkeit weniger Zucker enthielt.

Dieſes Verfahren iſt von Herrn von Mesmay aufgegeben und durch Preſſen und gewöhnliche Reibmaſchinen erſetzt worden.

Martin und Champonnois haben die Macerations-Apparate zu vereinfachen geſucht, indem ſie eine ununterbrochene Arbeit zu Grunde legten; ihr Apparat beſtand aus einem umgeſtürzten Heber, in welchem eine Kette ohne Ende, welche in einigen Abſtänden aus eiſernen Stäben konſtruirte Gitter (palettes) von etwas kleinerer Oberfläche als der innere Durchſchnitt des Hebers trug, ſich bewegte. Die zu Bändern geſchnittene Runkelrübe gelangte zu einem Arm des Hebers, folgte der Bewegung der Kette und kam erſchöpft am andern Arm heraus; das Auswaſchwaſſer machte den umgekehrten Weg, ſo daß der am meiſten erſchöpfte Brei dem reinſten Waſſer begegnete und der friſcheſte Brei dem am meiſten geſättigten Waſſer. Der Heber war von einer doppelten, mit Dampf erwärmten Hülle umgeben, um die Temperatur der Flüſſigkeit zu erhöhen, und folglich die Saftbläschen der Runkelrübe zu zerreißen.

Dieſes Verfahren wurde in mehreren Fabriken und zwar mit hinlänglich befriedigendem Reſultat angewendet; die Läuterung gieng leicht vor ſich, das Abdampfen ebenfalls, und das Kochen war gut; die erhaltenen Produkte an nicht geklärtem Zucker beliefen ſich auf 6 Procente, was dem gewöhnlichen Ertrag entſpricht.

Nach der Beobachtung eines Fabrikanten gab die nicht geläuterte Flüſſigkeit aus dem Macerator ſo viele Centiemen Zucker, als ſie Aräometer-Grade zeigte.

Wenn man, wie wir es bisher angenommen, mit friſchen Runkelrüben arbeitet, ſo haben die warmen Macerations-Apparate nicht allein den Nachtheil, dem Safte Waſſer beizumiſchen, ſondern auch den, daß im Safte eine mehr oder minder große Veränderung vor ſich geht. Dieſe beiden vereinigten Urſachen

haben daſſelbe aus den meiſten Fabriken, in welchen es verſucht worden, verbannt. Es iſt erwieſen, daß, wenn man mit getrocknetem Brei arbeiten würde, die nämlichen Nachtheile ſich nicht darböten und daß man gute Reſultate erlangen könnte.

3471. Levigator. Der Apparat, um den es ſich handelt, bewirkt ein methodiſches Auswaſchen des Breies mit kaltem Waſſer; er iſt von Pelletan konſtruirt worden. Dieſer Levigator (lévigateur) iſt ein wenig complicirt, und hat einige der vorhin angegebenen Nachtheile; allein da er in ziemlich vielen Fabriken gebraucht wird und anderſeits das Princip, worauf er gegründet iſt, große Vortheile darbieten würde, vorausgeſetzt, daß das Verfahren des Trocknens angenommen wäre, ſo wollen wir das vollſtändige Detail dieſes Apparates mittheilen. Der Levigator von Pelletan beſteht aus einem weiten Kaſten von 15 Fuß Länge auf 2 Fuß Durchmeſſer, welcher durch 24 quere Scheidewände in eben ſo viele unzuſammenhängende Zellen eingetheilt iſt. Das Ganze iſt in einem Winkel von 15° geneigt, ſo daß, wenn man oben eine Flüſſigkeit hineingießt, dieſelbe bei Ueberfüllung einer Zelle von der einen zur andern ſteigt und endlich unten herausfließt. Die Durchgänge ſind übrigens ſo gehalten, daß die Flüſſigkeit beim Herabſteigen einen möglichſt großen Weg zu machen hat.

Durch dieſen weiten Kaſten geht eine Art Archimediſcher Schraube, deren Glieder ſo eingetheilt ſind, daß jedes derſelben in eine Zelle taucht. Sobald ſich dieſe Schraube dreht, faßt und hebt jeder Theil der Schnecke den Brei empor, der ſich in der Flüſſigkeit jeder Zelle findet, und wirft ihn in die obere Zelle, wo er fortbewegt und wieder erfaßt wird, um in die folgende Zelle zu gelangen, u. ſ. f. bis zum oberſten Theil des Apparates, wo der Brei nach Außen fällt.

Die kupfernen Platten, welche die Wände dieſer Schnecken-Theile bilden, ſind vielfach durchlöchert, in der Art, daß ſie wie ein Schaumlöffel wirken und den Brei emporheben, während ſie die Flüſſigkeit zurücklaſſen. Der Brei geht alſo nach einer Richtung und die Flüſſigkeit nach der andern.

Bei Anwendung dieſes Mittels ſtellte ſich eine Schwierigkeit entgegen; die Löcher der kupfernen Platten verſtopften ſich ſchnell durch das Verfilzen des Breies. Dieſem Nachtheil

wurde auf folgende Art abgeholfen: Jeder Theil der Schnecke macht nur $\frac{5}{6}$ vom Umfang des Cylinders aus, ſo daß auf der Länge der Schraube $\frac{1}{6}$ leer iſt. Ein Syſtem von 24 Meſſern, wovon jedes einer Schnecke entſpricht, reiniget beſtändig das Innere; die Meſſer gehen miteinander zurück, indem ſie der Ebene der Schnecken folgen, hierauf kommen ſie durch die Wirkung einer geneigten Ebene während des Durchgangs der ſechſten leeren Stelle wieder herunter. Durch die Wirkung der rotirenden Bewegung ſelbſt wird alſo der Apparat beſtändig im Stand erhalten.

Am untern Theil des Cylinders befindet ſich eine Scheidewand von Drahtgewebe, welche ſich mit der Schnecke dreht und den Saft vor dem Austritt aus dem Apparat filtrirt.

Der Pelletan'ſche Levigator kann täglich 15,000 Kilogrammen Runkelrüben bearbeiten.

Der Levigator erzweckt, im Vergleich mit den hydrauliſchen Preſſen, eine Erſparniß an Handarbeit und vielleicht eine größere Ausbeute, allein dieſe Vortheile werden durch die Auslage für Brennmaterial und durch den Abgang an Brei, der beinahe gänzlich verloren iſt, aufgewogen.

3472. Indem wir die Aufzählung der verſchiedenen Verfahrungsarten zum Ausziehen des Saftes beendigen, wollen wir die Vortheile und Nachtheile einer jeden derſelben zuſammenſtellen.

Die Ausziehung durch hydrauliſche Preſſen giebt nur 70 Proc. Saft; die Arbeit iſt nicht ununterbrochen, die Handhabung iſt beträchtlich; allein man erhält einen unverdünnten Saft, und der Brei kann gänzlich geſammelt und wie die Runkelrübe ſelbſt zur Viehfutterung benützt werden.

Die Pecqueur'ſche Preſſe vermeidet die Handhabung der hydrauliſchen Preſſen; die Arbeit iſt ununterbrochen, aber die Ausbeute an Saft iſt nicht beträchtlicher.

Die warme Maceration vermeidet einen Theil der Handarbeit, zieht vielleicht mehr Saft aus, allein anderſeits miſcht ſie eine ziemlich große Waſſermenge hinzu, und bringt den Saft in zu ſeiner Gährung günſtige Bedingniſſe.

Der Levigator vermeidet Händearbeit, zieht vielleicht mehr Saft aus, allein er iſt theurer zu unterhalten, erfordert

zum Abdampfen mehr Brennmaterial und zieht einen beinahe gänzlichen Verluſt des Breies mit ſich.

Behandlung der getrockneten Runkelrüben.

3473. Das Verfahren durchs Trocknen, welches von Schützenbach ſchon in Baden und in Bayern ausgeübt worden iſt, ſcheint uns berufen zu ſeyn, in der Fabrikation des einheimiſchen Zuckers frühe oder ſpät eine zu wichtige Rolle zu ſpielen, als daß wir in dieſen Gegenſtand nicht näher eingehen ſollten.

Der in den Fabriken von Schützenbach befolgte Gang iſt folgender:

Die Wurzeln werden wie nach den andern Verfahrungsarten zuerſt geputzt und gewaſchen und zur Schneide-Maſchine gebracht. Dieſe iſt ſo eingerichtet, daß durch die allmählige Einwirkung mehrerer vertikaler Meſſer und einer der Quere nach auffallenden ſchneidenden Schiene die Rüben zu Parallelepipeden zertheilt werden, welche unter dem Einfluße der Luft ſich zuſammenbiegen und nicht mehr ſich aneinander legen können

Die Conſtruction einer Schneide-Maſchine iſt nicht ſehr koſtſpielig; ſie kann 400 bis 500 Franken betragen. Sie erfordert eine Dampfkraft gleich halber Pferdekraft und kann täglich 10 bis 12,000 Kilogrammen Runkelrüben zerſchneiden.

Das Trocknen geſchieht in Trockenkammern mit erhitzter Luft bei einer Temperatur von 30 bis 40° R. Die zerſchnittenen Stücke gehen allmählig und ununterbrochen über eine Reihe Netze oder Gewebe ohne Ende, welche in der Trocken-Kammer horizontal gelagert ſind; indem ſie ſich immer mehr und mehr dem Eintritt der warmen Luft nähern, fallen ſie endlich vollſtändig getrocknet in die Stoßmaſchine.

Ein Trockenraum von 28 Kubikmetern bewerkſtelliget das Trocknen von 45 metriſchen Zentnern Runkelrüben in 24 Stunden und erfordert 210 Kilogramme Steinkohlen, das Verhältniß zum Waſſer wie 1 zu 6 angenommen. Wenn nun 100 Theile Runkelrüben 84 Waſſer und 16 Rückſtand enthalten, und dieſer aus 9 bis 10 Zucker und 6 oder 7 andern Stoffen

beſteht, und wenn 1000 Kilogramme Runkelrüben 16 Franken koſten, ſo hätte man 100 Kilogramme getrockneter Runkelrüben zu 12 bis 13 Franken; 100 Kilogramme Zucker in der Rübe würden demnach auf 20 Franken zu ſtehen kommen.

Aus den getrockneten und gepulverten Runkelrüben zieht man den Zucker durch mit Schwefelſäure vermiſchtem Waſſer aus. Man befeuchtet zu dieſem Zweck höchſtens 4 Theile Runkelrübenpulver mit neun Theilen Waſſer, welchem man, je nach dem Verhältniß des in den Runkelrüben enthaltenen Zuckers, $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ Proc. gewöhnliche Schwefelſäure zugeſetzt hat; man rührt fortwährend, bis das angeſäuerte Waſſer aufgeſaugt iſt, und preßt die Maſſe. Die erhaltene Flüſſigkeit wird bei Seite geſtellt, das Mark von neuem mit angeſäuertem Waſſer von demſelben Grade behandelt und gepreßt. Dieſe Flüſſigkeit wird ſtatt Waſſer zur Befeuchtung einer neuen und gleichen Menge gepulverter Runkelrüben gebraucht, und ſo fährt man fort, das Runkelrübenpulver zu befeuchten und zu preſſen, bis ihm aller Zucker entzogen iſt.

Es iſt klar, daß eine gute Methode des Auswaſchens gebänderter Rüben, in der Weiſe, wie wir ſie beim Macerationsverfahren beſprochen haben, der eben beſchriebenen weit vorzuziehen iſt; auch haben wir erfahren, daß Schützenbach auf das Preſſen Verzicht geleiſtet hat, um die Auslaugmethode anzunehmen.

Wenn die erhaltene Flüſſigkeit eine gehörige Concentration beſitzt, ſo fügt man bei niedriger Temperatur Kalkhydrat in hinlänglicher Menge hinzu, um die Säure zu neutraliſiren und einen kleinen Kalk-Ueberſchuß zu laſſen. Man läßt wie gewöhnlich ſich den Niederſchlag bilden, was ſchon bei einer Temperatur von 60 bis 70° R. geſchieht. Nach dem Trocknen der Runkelrüben bleiben das Chlorophyll und Pectin beinahe vollſtändig im Mark, ſo daß der Saft nur wenig davon enthält, und ſchon vor der Läuterung durchſichtig und klar und in Farbe mit gewöhnlich geläutertem Safte zu vergleichen iſt.

Wenn ſich der Niederſchlag abgeſetzt hat, behandelt man die Flüſſigkeit nach den weiter unten beſchriebenen Methoden, um den kryſtalliſirbaren Zucker zu gewinnen; dieſer aber er-

fordert zur Reinigung weniger thieriſche Kohle als der aus den friſchen Runkelrüben gepreßte Saft.

Schützenbach wendet den Roth'ſchen Apparat an; bei der erſten Kryſtalliſation erhält er die Qualität Zuckers, die man in Frankreich bonne quatrième, und bei der zweiten diejenige, die man bonne commune nennt.

Das Waſſer, welches zum Ausziehen der zuckerhaltigen Materie dient, kann ſtatt mit Schwefelſäure auch mit gelöſchtem Kalk verſetzt ſeyn; in dieſem Falle fügt man Kalkmilch in ſolcher Menge hinzu, um die Gährung der Runkelrüben zu verhindern, und verfährt übrigens, wie wir oben angegeben haben; iſt aber der Kalk in zu großem Ueberſchuß, ſo muß man der zuckerhaltigen Flüſſigkeit Schwefelſäure zuſetzen.

Schützenbach wendet zum Ausziehen des Zuckers aus dem Runkelrübenpulver auch Alkohol an. In dieſem Fall befeuchtet man dieſes Pulver mit einem Drittel oder der Hälfte ſeines Gewichts warmen Waſſers, welchem man gelöſchten Kalk zugeſetzt hat, nicht nur um die freie Säure der Runkelrüben zu ſättigen, ſondern auch, um das Pulver leicht alkaliſch zu machen.

Hierauf fügt man hinlänglich Alkohol hinzu, um den in den Runkelrüben enthaltenen Zucker aufzulöſen, und preßt ſtark aus; wenn man gehörig arbeitet, erhält man auf dieſe Art eine reine und ſehr concentrirte wäſſerig-alkoholiſche Löſung. Sie enthält nur eine ſehr geringe Menge ſchleimiger Theile, und außerdem ſalzige und harzige Stoffe, welche in den Runkelrüben vorhanden und in Alkohol löslich ſind.

Man zieht alsdann den Alkohol mit Hülfe von Dampf in hölzerne Kufen mit doppeltem Boden ab; ebenſo zieht man den Alkohol von den Filtrirſäcken, ꝛc. mittelſt derſelben Apparate und immer mit Hülfe von Dampf ab. Der abgezogene Alkohol wird durch die bekannten Verfahrungsarten auf den gewöhnlichen Grad gebracht.

Der Syrup, welcher in der Kufe bleibt, wird noch heiß durch Leinwand filtrirt, um die Flocken davon zu ſcheiden; man läßt ihn erkalten und filtrirt ihn durch gekörnte thieriſche Kohle, um ihm die wenigen fremden Salze, die er enthält, zu entziehen, und kocht ihn auf die gewöhnliche Art.

Es überraſcht uns keineswegs, daß Schützenbach ſeit Langem dieſes Verfahren aufgegeben hat, welches uns keine Art Vortheil zu gewähren ſcheint zur Aufwägung der Nachtheile und zahlloſen Gefahren, die es darbietet; in der That, wie auch die Art ſeyn möge, die man anwendet, um den Alkohol zu erhalten, und ihn durch Deſtillation auf den gehörigen Grad zu bringen, damit er von Neuem angewendet werden kann, ſo erfordert dieſes Verfahren immer ſehr beträchtliche Unkoſten, beſonders für Brennmaterial. Anderſeits kann man nicht verhehlen, daß die beſtändige Handhabung einer ſo entzündlichen Subſtanz, wie der Alkohol, in einer Fabrik beinahe unvermeidlich eine Feuersbrunſt veranlaſſe. In Betracht alles dieſes denken wir nicht, daß dieſes Verfahren jemals angewendet werden könne.

Endlich müſſen wir nothwendig anführen, daß nach den Verſuchen von Fremy und Boutron die getrocknete Runkelrübe auf Koſten ihres Zuckers allmählig Milchſäure bilden kann, wie es im Mark der in Gräben aufbewahrten Runkelrüben geſchieht.

Dieſes angenommen, wird es ſehr wichtig, dieſer beſonderen Gährung, welche die Vortheile des Trocknens verringern würde, Widerſtand zu leiſten. Man könnte ſehr wahrſcheinlich dazu das Mittel in der Anwendung einiger Agentien finden, die man mit den Runkelrüben in Berührung brächte; ſo hat hiezu Hr. von Lirac den Kalk und Hr. von Forbin Janſon die Kohle angewendet. Die mit dieſen pulverförmigen Körpern beſtreuten Schnitte trocknen leichter und erhalten ſich beſſer als im bloßen Zuſtande. Die Arbeit des Ausziehens wird dadurch keineswegs geſtört.

Behandlung des Runkelrübenſaftes.

3474. Die Behandlung des Runkelrübenſaftes wird, wie ſie in den meiſten Fabriken geſchieht, in ſechs Operationen getheilt; dieſe ſind:

1. Die Läuterung (défécation);
2. Erſte Filtration durch gekörnte Knochenkohle;
3. Erſtes Abdampfen;
4. Zweite Filtration durch Beinſchwarz;

5. Kochen (cuite);

6. Kryſtalliſation, Füllen (empli), Arbeit auf den Böden ꝛc.

8475. **Von der Läuterung.** Der nach den mitgetheilten verſchiedenen Verfahrungsarten erhaltene Saft fließt in einen Behälter, von wo aus er in einen oder mehrere Läuterungs-Keſſel vertheilt wird. Dieſe Keſſel müſſen hinlänglich hoch ſtehen, damit der Saft durch den einzigen Niveauunterſchied in alle folgenden Apparate fließen kann.

Wir werden bei der allgemeinen Anlage einer Fabrik die angewandten Mittel ſehen, um den Saft von den im Erdgeſchoß aufgeſtellten Preſſen zum Behälter für die Läuterungskeſſel zu bringen.

Im Zuſtande, in dem man den Saft beim Austritt aus den Runkelrüben ſammelt, enthält er noch mehrere fremde Stoffe, Eiweiß, Zellenſtückchen, ꝛc., welche, mit dem Zucker verbunden oder gemengt, die Verdampfung des Waſſers erſchweren, ſelbſt unmöglich machen und die Kryſtalliſation hindern würden; es iſt alſo wichtig dieſe Stoffe zu trennen, und hiezu gelangt man durch die unter dem Namen **Läuterung des Saftes** bekannte Operation.

Die bisher angewandten Verfahrungsarten beſtehen in der Behandlung des Saftes mit einem Körper, welcher daraus in feſter Form den größten Theil der Unreinigkeiten ſcheidet. Die einzigen beinahe in allen Fabriken zur Läuterung angewandten Mittel ſind: die Schwefelſäure, der Kalk und bisweilen dieſe beiden Körper zugleich.

Der Gebrauch der Schwefelſäure datirt ſich vom Urſprung der Zuckerfabrikation her; **Achard** bediente ſich derſelben mit Vorzug vor dem Kalk, welcher, namentlich im Ueberſchuß, den kryſtalliſirbaren Zucker ſtark verändert. *) Die Schwefelſäure

*) **Karl Hochſtetter** hat in einer jüngſt erſchienenen Abhandlung „Ueber die verſchiedenen Erſcheinungen bei der Darſtellung des Zuckers“ (Journ. f. prakt. Chem. XXIX, 1) bewieſen, daß die Alkalien (Kalkerde) den Zucker in ſeiner wäſſerigen Auflöſung durchaus nicht verändern, ſelbſt nicht in Temperaturen bis zu 120°, daß ſie ſogar den Zucker vor der Einwirkung der Zerſetzungsprodukte der ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen in höherer Temperatur ſchützen. Bloß die übrigen Zuckerarten (Frucht- und Traubenzucker) werden durch überſchüſſige Alkalien beim Kochen in gefärbte Verbindungen umgeändert. In der Rübe und im friſchen Rübenſafte

verdient indeſſen nicht den Vorzug, ſie verändert bei längerer Berührung den Zucker weſentlich. Später erzielte man durch die gleichzeitige Anwendung des Kalkes und der Schwefelſäure eine beſſere Wirkung; der Ueberſchuß des Alkali wurde durch die Säure geſättiget, der Zucker wurde weniger verändert und bekam einen beſſeren Geſchmack; allein dieſes Verfahren erforderte eine große Geſchicklichkeit zur vollſtändigen Sättigung der beiden Agentien, ohne welche das eine oder das andere im Ueberſchuß ungünſtige Reſultate bewirkte.

Die Anwendung der Knochenkohle bei der Filtration des Saftes geſtattete, zum Gebrauch des Kalkes allein zurückzukommen, und die Prüfung der Reactionen, welche ſowohl bei der Läuterung als auch bei der Filtration vor ſich gehen, hat erklärt, daß, wenn die Läuterung einmal geſchehen und die Flüſſigkeit filtrirt iſt, der Kalk nur mehr ſchwach auf den Zucker wirkt.

---

exiſtirt, wie ſchon Pelouze früher bewieſen, keine andere Zuckerart als kryſtalliſirbarer Rohrzucker; allein die im Safte vorhandenen ſtickſtoffhaltigen Körper ſind geeignet, ſowohl bei gewöhnlicher Temperatur als in der Kochhitze den Rohrzucker zu verändern, und zum Theil zur Entſtehung neuer Zuckerarten, ohne Zweifel Frucht- und Trauben-Zuckers, Veranlaſſung zu geben. Sobald ſich nun dieſe gebildet haben, werden ſie beim Kochen mit Kalk verändert; es entſtehen neue Verbindungen (Glucinſäure und Apoglucinſäure), welche den Saft ſtark färben.

Eine Zuckerauflöſung, welche nur Spuren von einer andern Zuckerart enthält, färbt ſich beim Kochen mit Kalkwaſſer faſt augenblicklich. Es iſt daher in dem Kalkwaſſer ein Reagens gegeben, um in ungefärbten Zuckerlöſungen eine andere Zuckerart nachzuweiſen.

Wenn alſo Rübenſaft vor der Behandlung mit Kalk keine andere Zuckerart als Rohrzucker enthält, ſo wird während der Operationen des Eindampfens ſelbſt über freiem Feuer und bei einer Temperatur ſogar über der des kochenden Waſſers, kein Rohrzucker zerſetzt, vorausgeſetzt, daß die Flüſſigkeit immer alkaliſch war und daß die färbenden Beſtandtheile des abgedampften Saftes von den auflöslichen Zerſetzungsprodukten der ſtickſtoffhaltigen Materien herrühren. Hat der Rübenſaft aber vor der Behandlung mit Kalk ſchon durch theilweiſe Veränderung andere Zuckerarten enthalten, wie es gewöhnlich der Fall iſt, ſo wird der abgedampfte Saft neben den vorigen Produkten noch die Zerſetzungsprodukte dieſer durch den Einfluß des Kalkes in ſich aufnehmen, ohne daß aber auch in dieſem Falle der Rohrzucker verändert würde. Dieſe Zerſetzungsprodukte wirken in ſo ferne nachtheilig, als ſie die Menge der bereits vorhandenen fremden Materien mit zum Theil ſehr färbenden vermehren, welche der Kryſtalliſation hinderlich ſind.

Der Ueberſ.

Die hauptſächlichen Erſcheinungen bei der Läuterung ſind folgende:

1. Der Kalk ſättiget die Aepfelſäure, Pectinſäure, ꝛc.

2. Er vereiniget ſich mit dem vegetabiliſchen Eiweiß und hilft zu ſeiner Gerinnung.

3. Er zerſetzt die Ammoniakſalze und entwickelt Ammoniak. *)

Alle durch den Kalk oder die Wärme unauflöslich gemachten Subſtanzen bilden ein weites Netz, welches im ganzen Safte ausgebreitet iſt; als Schaum ziehen ſie die fremden Subſtanzen an ſich.

4. Endlich bildet der Kalk mit dem Zucker eine wirkliche Verbindung, den Zuckerkalk, deſſen Bildung vielleicht zur leichten Trennung des Zuckers von den fremden Subſtanzen beiträgt.

Der Wirkung des Kalkes zufolge wird man begreifen, welche Schwierigkeiten ſeine Anwendung bei der Entſtehung der Fabrikation darbieten mußte; dieſe Subſtanz ging mit dem Zucker durch alle nachfolgenden Operationen hindurch, und veränderte durch ſeine lange Gegenwart den Zucker; es iſt wahr, daß er wohl kryſtalliſirte Produkte gab, denn der überſchüſſige Kalk ſelbſt erleichtert immer dieſe Operation, allein in geringerer Menge und von abſcheulichem Geſchmack.

Gegenwärtig, wo der Saft unmittelbar nach der Läuterung durch Knochenkohle geht, welche die Zuckerverbindung zerſtört und den freien Kalk zurückhält, iſt der Nachtheil nicht mehr ſo groß; damit will aber nicht geſagt ſeyn, daß er vollſtändig gehoben ſey, wozu es noch viel bedarf. Alle Bemühungen der Fabrikanten ſollten dahin zielen, die Läuterung zu verbeſſern und dabei ſo viel als möglich ſowohl die Anwendung der Schwefelſäure, welche den kryſtalliſirbaren Zucker zerſtört, als auch die des Kalkes ſelbſt, welcher namentlich den ſecundären Produkten einen urinöſen Geſchmack ertheilt und ihren Werth verringert, zu vermeiden.

---

*) Hochſtetter hat durch mehrere Verſuche nachgewieſen, daß in der Runkelrübe und deren Saft keine Ammoniakſalze exiſtiren, wie man bisher geglaubt hat. Das Ammoniak, welches bei der Läuterung mit Kalk ſich in ſo großer Menge entwickelt, iſt das Produkt einer Zerſetzung, hervorgebracht durch die Einwirkung des Kalkes auf einige ſtickſtoffhaltige Materien des Rübenſaftes. Der Ueberſ.

Bouché, ein geſchickter Fabrikant zu Pantin, iſt durch die Anwendung einer kleinen Menge Alauns dahin gekommen, den größten Theil des Kalkes zu umgehen; auch erhält er ſehr ſchöne Produkte und von ausgezeichnetem Geſchmack. Wir werden weiter unten das Verfahren von Bouché, wodurch man directe raffinirten Zucker erhalten kann, beſchreiben.

8476. Die Läuterung muß wegen der Veränderungen, welche im Safte eintreten könnten, möglichſt ſchnell geſchehen, und es iſt gut, nicht Keſſel anzuwenden, welche mehr als ſechs bis acht Hektoliter Saft faſſen; aus demſelben Grunde ſoll man jetzt zur Läuterung nur mehr Dampfheitzung anwenden; dadurch werden Verluſte und zahlloſe Nachtheile vermieden, welche der Erwärmung mit freiem Feuer anhängen; die Dampfheitzung macht für alle Keſſel der Fabrik nur einen einzigen Ofen nöthig, endlich erlaubt ſie, alle Operationen augenblicklich und ohne Verluſt an Brennmaterial zum Stillſtehen zu bringen.

Die Läuterungskeſſel (T. XCVII) beſtehen oben aus einem cylindriſchen und unten aus einem ſphäriſchen Theil; ein doppelter Boden, entweder von Gußeiſen oder von Kupfer, wie der übrige Theil des Keſſels, erhält den Dampf von hohem Drucke, welcher die Temperatur der zu läuternden Flüſſigkeit zu erhöhen hat. Ein am Boden angebrachter ſtarker Hahn dient zum Abfluß des Saftes; bisweilen macht man dieſe Hähne mit zwei oder drei immer mehr und mehr vom Boden entfernten Oeffnungen, wodurch man die Flüſſigkeit ablaſſen kann, ohne daß der mehr oder minder beträchtliche Abſatz, der während der Läuterung ſich bilden konnte, mitgeriſſen wird.

Um die Läuterung in dieſen Keſſeln zu bewerkſtelligen, füllt man ſie zu drei Viertheilen mit Saft, wie er vom Brei kommt, und bringt ſeine Temperatur ſo ſchnell als möglich auf 55 bis 60°, bei dieſem Punkt gießt man vorher bereitete Kalkmilch hinzu und rührt die Flüſſigkeit während einiger Sekunden gut um, hierauf überläßt man ihn ſich ſelbſt, bis er durch die beſtändige Erhöhung ſeiner Temperatur bei Zutritt des Dampfes aufzuwallen beginnt.

Das Verhältniß des Kalkes wechſelt von 2,5 bis 12 für 1,000 Theile, je nach der Güte des Saftes, und folglich nach

der Varietät der Runkelrüben, der Natur des Bodens, ꝛc. Dieſe Menge kann nicht nach der Dichtigkeit des Saftes bemeſſen werden, weßhalb es nützlich iſt, mit jeder Varietät einige vorläufige Verſuche zu machen und dieſe Verſuche in jeder Woche während der ganzen Arbeitszeit zu wiederholen.

Es iſt ſchwierig die Menge des Kalkes bei jeder Operation zu wägen, und zwar um ſo ſchwieriger, als ſeine Güte wechſelt und als mehr oder minder große Mengen von unvollſtändig gelöſchten oder klümperig gebliebenen Theilen die Menge des wirkſamen Kalkes noch veränderlicher machen.

Man hilft dieſen Nachtheilen ab, indem man die ganze Kalkmenge, welche zur Behandlung der Runkelrüben von einer Ernte nöthig iſt, auf einmal und mit der größten Vorſicht löſcht, um ſie gut zu zertheilen; man wendet hierauf nach beſtimmter Maßgabe den in Waſſer eingerührten Kalkbrei von der Stärke an, daß er 13 bis 14° im Aräometer nach Beaumé zeigt.

Die Kennzeichen einer gut ausgeführten Läuterung, welche durch eine gehörige Kalkmenge und durch ſchnelles Erhitzen erzielt wird, ſind folgende: 1) Die Entwicklung von Ammoniak; 2) eine deutliche Ausſcheidung von Flocken mitten in der Flüſſigkeit, welche im klaren Safte ſchwimmen und in einem ſilbernen Löffel leicht geſehen werden können; 3) ein ſchillerndes Häutchen, welches ſich bildet, ſobald man auf die Flüſſigkeit bläst; 4) ein ſchmutziger grünlicher Schaum, der, allmählig dicker werdend, ſich am obern Theil des Keſſels anſammelt und hierauf die Conſiſtenz von geronnenem Caſein oder friſch abtropfen gelaſſenem Käſe annimmt; 5) Riſſe in der Dicke des Schaumes; 6) das erſte Emporſteigen des klaren Saftes durch einen der Riſſe des Schaumes, wodurch der Zeitpunkt des beginnenden Aufwallens angekündiget wird. Bei einem Ueberſchuß von Kalk würde die Flüſſigkeit auch noch alle dieſe Erſcheinungen zeigen, allein die klare Flüſſigkeit würde einen ſcharfen Geſchmack behalten, der beim Filtriren durch 3 bis 4 gekörnte Knochenkohle auf 100 ſich nur theilweiſe verlieren würde; ein großer Kalküberſchuß endlich würde den Schaum weich und emulſionsartig machen.

Welche Vorſicht man auch bei der Beſtimmung der Kalk-

menge genommen haben mag, ſo bleibt doch immer davon ein Ueberſchuß im Safte; vor dem Gebrauche der gekörnten Thierkohle blieb dieſer Ueberſchuß bis zur Kryſtalliſation des Zuckers, und veränderte von dieſem einen beträchtlichen Theil; ſeit der Anwendung der Dumont'ſchen Filter wurde aber dieſer beträchtliche Nachtheil bedeutend vermindert.

Sobald die Läuterung vollendet iſt, was durch das erſte Aufwallen angezeigt wird, muß man ſich beeilen, den Hahn des Dampfrohrs und des Waſſerrücktritts zu ſchließen und jenen des Luftrohrs zu öffnen. (Man ſehe die Erklärung der Kupfertafel.) Nach fünf Minuten Ruhe ſchöpft man den Schaum ab und öffnet den Hahn zum Ablaſſen; der Saft fließt entweder unmittelbar auf die Kohlenfilter, oder zuvor in einen Behälter, von wo aus er ſich nach dieſen Filtern vertheilt.

Wenn man die Läuterung auf dieſe mechaniſchen Erſcheinungen zurückführt, ſo ſieht man, daß ſie ſich auf eine Coagulation des Albumins gründet; dieſe klärt den Saft, und man hemmt ſie, ſobald als der Schaum gebildet iſt, um zu vermeiden, daß der durchs Aufkochen zerrißene Schaum ſich von Neuem in der Flüſſigkeit vertheile und dadurch die Filtration erſchwere.

Braconnot hat gezeigt, daß das im Runkelrübenſafte vorhandene Albumin ſich durch die Wärme allein nicht coaguliren würde. Es iſt hiezu nöthig, daß der Saft Kalkſalze enthalte, und vielleicht hat die Anwendung des Kalkes keinen andern Zweck. Es würde alſo ein Gypszuſatz hinreichen, und wenn ſeine Anwendung entſpreche, ſo wäre dieß ſicherlich eine große und nützliche Verbeſſerung in der Behandlung des Runkelrübenſaftes; Verſuche im Großen haben darüber zu entſcheiden.

3477. Erſte Filtration über gekörnte Knochenkohle. Ehemals wurde der Saft ſogleich nach der Läuterung in beſonderen Pfannen bis auf 20 und 30° Beaumé über freiem Feuer abgedampft; bei dieſem Punkte, welcher einer Reduction von $\frac{5}{6}$ des Volumens entſpricht, unterwarf man den Saft einer ähnlichen Klärung, wie ſie in den Raffinerien befolgt wird. Dieſe Methode ſetzte alſo während der ganzen Dauer dieſes langen Verdampfens den Saft der Wirkung des

überſchüſſigen Kalkes und aller übrigen fremden Stoffe aus, welche die Filtration über Kohle entfernt. Sie verurſachte ferners einen großen Verluſt an kryſtalliſirbarem Zucker und wurde deßhalb bald aufgegeben.

Gegenwärtig läßt man in allen Zuckerfabriken die Filtration über Knochenkohle unmittelbar auf die Läuterung folgen.

Figuier in Montpellier war der erſte, welcher im Jahre 1811 die energiſche entfärbende Kraft der Knochenkohle ankündigte; auf dieſe Entdeckung folgte bald der Vorſchlag Derosnes, dieſes Agens ſtatt der Holzkohle zu gebrauchen; ſeine Bemühungen, kräftig unterſtützt durch diejenigen von Payen und Pluvinet, welche Knochenſchwarz im Großen fabricirten, verurſachten die baldige Annahme dieſes Mittels in den meiſten Zuckerſiedereien und beſonders in den Raffinerien. Die Knochenkohle wurde lange Zeit nur als feines Pulver angewendet; in dieſem Zuſtande konnte ſie aber nur einen geringen Theil des Nutzens gewähren, welchen ſie jetzt leiſtet.

Dumont, ein aufgeklärter Fabrikant und der Urheber der nützlichſten Verbeſſerung, welche in der Zuckerfabrikation gemacht worden iſt, war über die Vermehrung der entfärbenden Wirkung der Knochenkohle erſtaunt, wenn die Filtration durch eine dicke Schichte derſelben in ganzen Stücken vorgenommen wird. Die Schwierigkeit beſtund darin, dieſe Filtration in hinlänglich kurzer Zeit zu vollenden, ſowohl für Syrupe, deren Dichtigkeit ſich ſelbſt auf 32° Beaumé erhob, als auch, ohne daß dieſe beim Durchlaufen ſich falſche Wege bahnten; das Verfahren gelang ihm auf eine unverhoffte Weiſe: 1) indem er von der Kohle jeden Staub oder das feine Pulver entfernte, ſo daß die nur mehr aus ziemlich dicken Körnern beſtehende Maſſe ſchwammig und mithin leicht durchdringlich wurde; 2) indem er ein Filtrum conſtruirte, in welchem die Kohle ſich gänzlich in die Flüſſigkeit eingetaucht befand, in der Art, daß, indem dieſes Agens von ſeinem Gewichte das Gewicht eines ihm gleichen Volumens Waſſer verliert, es ein geringeres Beſtreben ſich zuſammenzuſetzen hat, und mithin die Zwiſchenräume weiter bleiben; auf dieſe Weiſe verbreitet ſich die Flüſſigkeit freier in alle Zwiſchenräume der Maſſe und circulirt darin ohne falſche Wege.

Dieſe Bedingungen wurden auf eine günſtige Weiſe durch das Filter erfüllt, welches den Namen ſeines Erfinders Dumont trägt. Auf Tafel XCVIII, Fig. 8 iſt dieſes Filter abgebildet und die darauf bezügliche Erklärung gibt deutlich ſeine Conſtruction an.

Das Filter wird zur Aufnahme des geklärten Saftes auf folgende Art hergerichtet: Man bedeckt den falſchen metalliſchen und durchlöcherten Boden mit etwas dünner Leinwand, welche man zuvor eingeweicht und leicht ausgewunden hat; man legt ſie ſo, daß ſie überall die Wände des Filters bedeckt; zuerſt wird auf dieſe Leinwand eine ſolche Menge Kohle geſtreut, daß dieſe eine ungefähr 2½ Centimeter dicke Schichte bildet, welche man ſorgfältig ebnet und ſtark andrückend überall gleichförmig ausbreitet; auf dieſe erſte Schichte kommt eine zweite, hierauf eine ähnliche dritte, endlich beendiget man dieſes Aufſchichten der Kohle von einer Höhe von 0,40, indem man noch allmählig Schichten von 0,07 bis 0,08 darauf häuft. Die letzte Schichte wird mit einer der vorigen ähnlichen Leinwand bedeckt, und dieſe mit einem zweiten durchlöcherten Metalldeckel. Das ſo hergerichtete Filtrum iſt zur Aufnahme des Syrups bereit.

Damit die Filtration unter günſtigen Bedingungen vor ſich gehe, muß man Sorge tragen, daß während der ganzen Operation über der Oberfläche der Kohle die Flüſſigkeit 0,07 bis 0,08 dick erhalten werde, außerdem würden ſich ſicherlich falſche Wege bahnen und der Saft würde weniger entfärbt und minder rein werden.

Ein großer Vortheil der gekörnten Knochenkohle iſt der, daß ſie, ſo zu ſagen, unendlich lange dienen kann, wenn man Sorge trägt, ſie wieder zu beleben, ſobald ſie mit fremden Subſtanzen geſättiget und ihre entfärbende Kraft erſchöpft iſt.

Eine bei Rothglühhitze ausgeführte gute Wiederbelebung macht die Knochenkohle beinahe eben ſo tauglich, als wenn ſie neu wäre, und wenn man von dieſer eine geringe Menge dazu ſetzt, um den Verluſt zu ergänzen, ſo erhält ſie ihre frühere Kraft.

Der filtrirte Saft ſammelt ſich in einem neuen Behälter, welcher ihn zu den Abdampfpfannen bringt.

3478. Erſtes Abdampfen. Das erſte Abdampfen hat zum Zweck, während der Concentration des Syrups die auflöslichen Salze, welche der erſten Filtration entgangen ſind, zu präcipitiren und ſie vorzubereiten, daß ſie ſich in einem zweiten Dumont'ſchen Filter abſetzen können.

Achard, der Vater der Runkelrübenzuckerfabrikation, hatte vom Anfang an die Schwierigkeiten erkannt, welche mit dem Abdampfen über freiem Feuer verbunden ſind; er hatte daher ſchon einen Verſuch mit Dampfheitzung gemacht, wobei er aber auf einen noch größern Nachtheil ſtieß, indem er nur Dampf von niederm Druck anwandte, welcher die Temperatur des Saftes nicht über 70° erhöhen konnte; deßwegen dauerte das Abdampfen ganze Stunden und ein guter Theil des im Safte enthaltenen Zuckers wurde dadurch unkryſtalliſirbar. Dieſe wenig befriedigenden Reſultate verurſachten die Fabrikanten, directe auf freiem Feuer abzudampfen, und die Nachtheile dieſer Heitzungsmethode wurden durch größere Schnelligkeit und durch beträchtlichere Producte ausgeglichen.

Die Anwendung des Dampfes von hoher Spannung und die Conſtruction geeigneter Apparate, um denſelben mit Vortheil zu benützen, haben Achard's Princip jetzt geändert, indem die Vortheile einer gleichen, augenblicklich leicht zu verändernden Temperatur mit einer Schnelligkeit des Abdampfens vereiniget wurden, welche ſogar noch größer iſt als man ſie mit freiem Feuer erhalten kann; bei Anwendung des Dampfes kann man nämlich ohne Gefahr die Erwärmungs-Oberflächen vermehren.

Dieſe und wohl noch andere Vortheile, deren Aufzählung zu weit führen würde, haben die Dampfheitzung mit ſolcher Schnelligkeit in den Zuckerfabriken verbreitet, daß es heut zu Tage wohl mehr wenige giebt, welche mit freiem Feuer arbeiten; und die Colonieen, welche ſeit Jahrhunderten dieſe letztere Methode befolgen, fangen ſchon an, dafür die neue Methode anzuwenden.

3479. Von den Abdampfpfannen. Aus den eben auseinandergeſetzten Gründen wollen wir die Abdampfpfannen über freiem Feuer nicht weiter beſprechen. Was die Pfannen mit Dampfheitzung betrifft, ſo giebt es davon zwei wohl

verſchiedene Arten; bei der einen wird an freier Luft abgedampft, und dieß iſt die am allgemeinſten angenommene Methode; bei der andern wird dieſelbe Wirkung bei einer niederern Temperatur in einem beſonderen luftleeren Raum hervorgebracht. Dieſe letztere kann in Betracht der Complicirtheit und des hohen Preiſes des Apparates nur in großen Fabriken angewendet werden; in einigen Siedereien und beinahe in allen Raffinerien wird ſie gewöhnlich erſt beim Kochen gebraucht.

Die Pfannen zum Abdampfen an freier Luft ſind zahlreich; ſie beſtehen alle aus einem kupfernen Gefäß, in welchem der Saft abgedampft wird, und aus einem Gitterwerk oder einer Vereinigung von Röhren, welche ſich am Boden des Keſſels befinden und den hochgeſpannten Dampf erhalten. Bisweilen ſind dieſe Röhren kreisförmig und aus einer Schnecke gebildet, welche den Dampf zum Centrum der Pfanne führt, ſich dort zurückwindet und, parallel mit ſich ſelbſt zurückgehend, ganz nahe beim Eintritt ausläuft (T. XCVII, Fig. 3). Das Princip dieſer Einrichtung iſt von Hallette, und hat zum Zweck, eine überall gleichbleibende mittlere Temperatur zu erhalten. Daſſelbe hat Eingang gefunden, aber manchmal wendet man zwei concentriſche Röhren an, wovon die eine den Dampf im Centrum und die andere am Umfang des Keſſels empfängt; manchmal iſt dieſelbe Vorrichtung an rechtwinkeligen Kipppfannen angebracht (Vidals Syſtem), manchmal endlich langt, wie im Pecqueur'ſchen Syſtem, der Dampf gleichzeitig in den acht Röhren, welche das Gitterwerk bilden, an, tritt, ohne condenſirt zu werden, wieder aus, und kehrt unmittelbar in die Pfanne zurück, ꝛc.

Alle dieſe Syſteme, wie auch der Taylor'ſche Apparat, welcher der älteſte iſt, werden in Verbindung mit Vacuum-Apparaten ſowohl zum Kochen des Syrups, wie auch zum Abdampfen angewendet; wir verſparen uns die Beſchreibung dieſer verſchiedenen Apparate, und der Vortheile, die ihnen eigen ſind, auf den betreffenden Fabrikationszweig.

Beim erſten Abdampfen wird der Syrup gewöhnlich auf 33° Beaumé gebracht, bei dieſem Punkt ſchließt man den Hahn des Dampfrohrs und gießt den Syrup in einen Behäl-

ter, von wo aus er von Neuem auf die **Dumont'ſchen** Filter vertheilt wird.

3480. **Zweite Filtration über Knochenkohle.** Die zweite Filtration geſchieht durch dieſelben Dumont'ſchen Filter und mit derſelben Vorſicht wie das erſtemal; nur trägt man Sorge, neues Knochenſchwarz anzuwenden, welches alsdann auch zum Filtriren des Klärſels dient.

Dieſe zweite Filtration hat zum Zweck, mit Hülfe der Knochenkohle die fremden Subſtanzen, welche der erſten Filtration entgangen ſind, zurückzuhalten, den beim Abdampfen präcipitirten Kalk abzuſcheiden, einige andere Salze zu ſcheiden, endlich den Syrup, der beim Abdampfen wieder gefärbt worden iſt, zu entfärben.

Der Syrup ſoll klar und hell durchs Filter laufen, alsdann iſt er zum Kochen geeignet und giebt ſchöne Kryſtalle.

3481. **Kochen oder letztes Abdampfen.** Das Kochen bezweckt den Syrup auf den zur Kryſtalliſation nöthigen Punkt zu bringen.

Wir wollen nichts von jenem Kochverfahren, welches im Abdampfen des Saftes in unbeweglichen Pfannen und über freiem Feuer beſtund, anführen; die Nachtheile deſſelben wird man leicht begreifen.

Wir wollen aber einiges über die Kipppfanne mit reier Feuerung, welche eine wahre Verbeſſerung der vorhergehenden iſt, ſagen. Dieſe Pfanne (**chaudière à bascule**) iſt einfach, leicht handzuhaben, und das Kochen geht darin ſchnell vor ſich; ſie iſt die beſte für eine Fabrik, welche nicht mit Dampf arbeitet, allein ſie hat den Fehler der Pfannen mit freier Feuerung, indem der größten Wachſamkeit ungeachtet der Syrup immer ein wenig carameliſirt wird oder anbrennt. Es iſt in jeder Fabrik, welche einen Dampfkeſſel beſitzt, zweckmäßig, das Kochen in einem der oben beſchriebenen Apparate vorzunehmen; wenn auch die erſte Auslage bedeutender iſt, ſo hat doch der Erfolg den Unterſchied bald aufgewogen.

Die Dampfkochapparate theilen ſich, wie wir geſagt haben, in zwei wohl verſchiedene Syſteme; beide arbeiten mit hochgeſpanntem Dampf, aber bei dem einen geſchieht das Abdampfen an freier Luft, beim andern im Vacuum. Ein drittes

Syſtem, welches vielen Anklang gefunden hat, iſt das von Brame Chevalier; dieſes bewerkſtelliget das Abdampfen an freier Luft mittelſt geſpannter Dämpfe und gleichzeitig hineingeleiteter warmer Luft.

Die beiden erſtern Syſteme ſind in den meiſten Raffinerieen allgemein angenommen, und auch, wie es die Erfahrung gelehrt hat, fähig, mit Vortheil in den Colonieen eingeführt zu werden; wir wollen ſie nun näher durchgehen und die Vortheile eines jeden anführen. Ueber das dritte wollen wir, da es neue und ſinnreiche Vorrichtungen enthält, ebenfalls einige Worte ſagen.

3482. Kochen an freier Luft und mit geſpannten Dämpfen. Auf dieſes Princip ſind mehrere Apparate gegründet worden, welche aber unter ſich nur durch die Form der Pfannen und durch die Art der Vertheilung des Dampfes verſchieden ſind; wir wollen daher nur diejenigen anführen, welche wirklich bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten darbieten.

Der Taylor'ſche Apparat iſt der erſte, der in Frankreich angewendet worden iſt; er unterſcheidet ſich von den ſpäter erfundenen dadurch, daß das Rohrwerk, anſtatt aus einfachen Röhren zu beſtehen, aus doppelten und concentriſchen Röhren zuſammengeſetzt iſt. Der durch das Hauptrohr anlangende Dampf vertheilt ſich in 15 bis 16 kleine ſenkrechte Röhren, welche der Länge nach den Boden der Pfanne einnehmen; dieſe Röhren werden von Röhren von größerem Durchmeſſer umhüllt, in welchen der Dampf, nachdem er die erſtern durchſtrichen, circulirt und ſich endlich condenſirt. Ein zweites Hauptrohr nimmt das condenſirte Waſſer von allen Röhren auf, und führt es zum Dampfkeſſel zurück. Das Rohrwerk iſt, wie man ſieht, ein wenig complicirt und ſeine Aufſtellung läßt in Beziehung auf das Abdampfen vielleicht etwas zu wünſchen übrig. Indeſſen hat dieſe Pfanne der Fabrikation große Dienſte geleiſtet und ſo zu ſagen den Uebergang von den Pfannen über freiem Feuer zu den mehr zuſammengeſetzten Dampfapparaten gebildet.

Pfanne mit concentriſchen Schlangenröhren. Dieſe cylindriſche Pfanne iſt von Halette von Arras conſtruirt worden; in Beziehung auf ſeine Beſchreibung verwei-

ſen wir auf Tafel XCVII und auf die darauf ſich beziehende Erklärung. Die Aufſtellung der doppelten Schlange hat den Vortheil, auf allen Punkten der Pfanne eine gleiche Temperatur hervorzubringen. In der That ſind, wie man durch Fig. 3 ſieht, die beiden Schlangenröhren auf die Art aufgeſtellt, daß der kälteſte Theil der einen neben dem wärmſten der andern ſich befindet. Dieſelbe Vorrichtung wurde auch von einem andern Mechaniker in einer rechtwinkeligen Pfanne, welche an einem ihrer Enden halbzirkelförmig ausläuft, angebracht.

Pecqueur'ſche Pfanne. **Pecqueur** hat 200 oder 300 Pfannen nach dem Abdampfungsſyſtem an freier Luft und mit geſpannten Dämpfen conſtruirt. Die Pfanne dieſes geſchickten Fabrikanten wird durch mehrere Röhren von 0,05 bis 0,06 M. Durchmeſſer erwärmt; dieſe Röhren ſind von einander getrennt, gehen alle von einem Hauptrohr aus, laufen um die Pfanne herum und endigen an einem zweiten Hauptrohr.

Die Pfanne wird auf beiden Hauptröhren, welche den Dampf zu- und ableiten, gekippt, welche Vorrichtung den Abfluß des Syrups erleichtert, ſobald er auf den gehörigen Punkt gebracht worden iſt.

Das Schlangenrohr dreht ſich an denſelben Axen, was auch das Reinigen der Pfannen erleichtert.

Die Dampfleitungsröhren haben einen beträchtlichen Durchmeſſer und durchlaufen nur einen kleinen Raum, wodurch der Dampf nicht ſeine ganze Spannung verliert; dieſe Einrichtung hat zwei Vortheile, erſtens, daß die Temperatur in der ganzen Pfanne gleichförmig iſt, und zweitens, daß der zum Theil condenſirte Dampf unmittelbar auf den Boden des Dampfkeſſels zurückkehrt, indem ein Niveau-Unterſchied von 2 bis 3 Metern zwiſchen dem obern Theil des Dampfkeſſels und dem untern Theil der Kochpfanne hinreicht, damit dieſer Rücktritt ohne die geringſte Schwierigkeit ſtatt findet. Der Dampf muß wenigſtens drei Atmosphären Druck haben. In jeder Pfanne können im Durchſchnitt vier Hektoliter in der Stunde abgedampft und gekocht werden.

3483. **Pfannen zum ununterbrochenen Kochen an freier Luft.** Mit ſolchen Pfannen zum ununterbrochenen

Kochen ſind mehrere Verſuche gemacht worden, allein keiner derſelben iſt bis jetzt vollkommen gelungen; dieſe Pfannen beſtehen im Allgemeinen aus einem wellenförmigen Boden, der zum Horizont geneigt iſt und gegen den Abflußhahn zu ſich immer mehr und mehr verengt, und aus einer Wand, welche die verdampfende Oberfläche umgiebt. Dieſe wird durch einen doppelten Boden erwärmt, der manchmal ununterbrochen iſt, und manchmal, was beſſer iſt, aus ſehr enge aneinander befindlichen und zuſammengelötheten Röhren beſteht. Der Syrup fließt beſtändig am obern Theile zu und vertheilt ſich mittelſt einer Rinne auf der ganzen Breite der Pfanne.

Währen des Kochens färben und verändern ſich die Syrupe immer mehr oder minder, je nachdem ſie mehr oder weniger rein ſind. Dieſe Veränderungen rühren hauptſächlich von der Einwirkung der Wärme her und vermehren ſich mit der Temperatur oder mit der Dauer ihres Einflußes. Demnach ſoll man ein ſchnelles Abdampfen bei einer niedrigen Temperatur bezwecken. Die Einwirkung der Luft hat, wie man jetzt hinlänglich weiß, keinen Einfluß auf den Zucker; alle Bemühungen der Mechaniker ſollten alſo auf eine Verminderung der Einwirkung der Wärme zielen.

Das Syſtem mit geſpannten Dämpfen und an freier Luft hebt einen großen Theil der Veränderungsurſachen auf; es läßt nämlich ein gleichförmiges Erwärmen und Abdampfen des Saftes mit hinlänglicher Schnelligkeit zu, weßhalb dieſes Syſtem, beſonders in Fabriken von mittlerer Größe, lange Zeit beibehalten werden wird. Indeſſen iſt man, zwar mit viel complicirteren und koſtſpieligeren Apparaten, dahin gekommen, eine noch beſſere Wirkung zu erzielen, indem der Kochpunkt des Syrups erniedriget und dieſer im luftverdünnten Raum gekocht wird.

3484. Vom Kochen im Vacuum. Jedermann weiß, daß Flüſſigkeiten bei einer um ſo niedrigeren Temperatur kochen, je geringer der Druck iſt, den ſie zu ertragen haben.

Der Howard'ſche Apparat, nach ſeinem Erfinder ſo benannt, iſt der erſte, welcher nach dieſem Princip conſtruirt worden iſt. Er beſteht aus einem ſphäriſchen Gefäß mit doppeltem Boden, welches durch Dampf erwärmt wird,

und in welchem mittelſt einer Luftpumpe und eines dazwiſchen befindlichen Refrigerators, in welchem ſich das verdampfte Waſſer verdichtet, ein luftverdünnter Raum unterhalten wird. Ungeachtet der Vortheile, welche dieſer Apparat darbietet, wird er doch wenig angewendet, theils wegen ſeines hohen Preiſes und ſeiner Complicirtheit, theils auch wegen der Dampfmaſchine, die nöthig iſt, um die Luftpumpe in Gang zu ſetzen; indeſſen muß man zugeben, daß dadurch der luftverdünnte Raum ſehr gut unterhalten wird.

Der Roth'ſche von Bayvet abgeänderte Apparat erzielt eine analoge Wirkung wie der vorhergehende, obwohl vielleicht ein wenig minder genau, aber er vermeidet einen Theil der Nachtheile des erſtern. Dieſer Apparat, wovon Tafel XCIX eine ſehr genaue Vorſtellung giebt, iſt im Vergleich mit dem vorhergehenden ſehr einfach. Er beſteht aus einer kupfernen Pfanne mit doppeltem Boden, ähnlich der Howard'ſchen, und aus einem großen Refrigerator, in welchem die Verdichtung des Dampfes mittelſt eines Waſſerregens bewerkſtelliget wird. Der luftverdünnte Raum wird, ſtatt mit einer Luftpumpe, durch einſtrömenden Dampf, den man nach Willkühr zutreten laſſen kann, erzeugt; iſt die Luft einmal ausgetrieben, ſo verdichtet ſich der Dampf im Refrigerator. Um das ohnehin ſchon ſchnelle Kochen zu beſchleunigen, läßt Roth gleichzeitig Dampf im doppelten Boden und in einem Schlangenrohr oder einer ſpiralförmig gewundenen Röhre, welche ſich am innern Boden befindet, und worin der Dampf beſtändig circulirt, zutreten; mit dieſer letztern Zugabe fangt in der Roth'ſchen Pfanne der Syrup in 14 bis 16 Minuten zu kochen an; der Kochpunkt iſt 60 bis 65° Réaumur. Mit einem Apparat von zwei Metern im Durchmeſſer kann man täglich 12,000 Kilogramme Zucker kochen.

Da die zur Verdichtung der Waſſerdämpfe nothwendige Waſſermenge beträchtlich iſt (fünf Liter zum Kochen eines Liters Syrup), ſo genügt der Roth'ſche Apparat nur in dem Falle, wo man hinlänglich Waſſer haben kann; im entgegengeſetzten Falle muß man, wenn man im luftverdünnten Raume kochen will, mit dem Apparat eine Luftpumpe verbinden, wie beim Howard'ſchen Apparat; oder man muß den von Bayvet

erſonnenen Refrigerator anwenden, welcher aus einer großen Zahl fünf Meter hoher Röhren von ſtarkem Eiſenblech beſteht, an welchen das durch die Verdichtung erhitzte Waſſer ſich verbreitet und ſich durch zweimaliges allmähliges Aufſteigen wieder abkühlt; auf dieſe Art kann daſſelbe Waſſer immer benützt werden, allein dieſe Vorrichtung erfordert auch eine Pumpe, um das Waſſer emporzuheben; man ſollte alſo dieſelbe umgehen, ſo oft es die Lokalität geſtattet.

Degrand'ſcher Apparat. Dieſer von Derosne abgeänderte Apparat wirkt, wie die vorhergehenden, ſehr gut; er unterſcheidet ſich von dieſen weſentlich dadurch, daß der Dampf, ſtatt durch unmittelbare Berührung mit Waſſer verdichtet zu werden, durch die Abkühlung ſich condenſirt, welche entſteht, 1) von der Berührung einer Schichte dieſer Flüſſigkeit auf einer Metalloberfläche, 2) von der freiwilligen Verdampfung deſſelben Waſſers. Tafel C giebt eine Vorſtellung eines dieſer von Derosne conſtruirten Apparate. Dieſer geſchickte Fabrikant ſtellt den luftverdünnten Raum auf zweierlei Weiſe her: einmal ſteht das Ende der Schlangenröhren mit einem feſtgeſtellten Gefäße in Berührung, in welchem ein Dampfſtrom den luftverdünnten Raum hervorbringen kann, und welches, mit beiden Schlangenröhren in Berührung gebracht, die in dieſen eingeſchloſſene Luftmenge vermindert; ein anderes Mal, und dieß iſt das Verfahren, welches Derosne gegenwärtig anwendet, wird ein luftverdünnter Raum unterhalten und das in den Schlangenröhren condenſirte Waſſer mittelſt einer Pumpe ausgezogen, die mit einer kleinen Dampfmaſchine in Bewegung geſetzt wird.

Der Degrand'ſche Apparat genügt beſonders für Runkelrübenzuckerfabriken, denn man kann, um beide Schlangenröhren abzukühlen, den Saft des erſten Abdampfens ſelbſt anwenden, und denſelben ohne Unkoſten für Brennmaterial in demſelben Maße concentriren.

Derosne hat alle beim Abdampfen des Syrups erzeugte Wärme zu benützen geſucht, indem er den durchs Kochen des Syrups in einer erſtern Pfanne entſtandenen Dampf zum Abdampfen eines concentrirteren, in der Pfanne, worin der luftverdünnte Raum gemacht wird, befindlichen Syrups an-

wendet; die erſtere Pfanne ſelbſt wird durch hochgeſpannten Dampf von einem Dampfkeſſel erwärmt.

Wenn dieſer Apparat Erſparniß an Brennmaterial herbeiführt, ſo wird dieſe vielleicht wieder durch die Nachtheile aufgehoben, welche ſeine Complicirtheit zur Folge hat; er iſt übrigens zu wenig angewendet worden, als daß man hinlänglich ſichere Reſultate über ſeine Wirkungen hätte.

Die Einrichtungen der verſchiedenen Vacuum-Kochpfannen, welche wir bisher angeführt haben, ſind alle ſehr einfach; ſie erleichtern die Arbeit, und geſtatten, ſich jeden Augenblick vom Zuſtand des Syrups zu überzeugen, ohne den luftverdünnten Raum aufzuheben; dieſe Einrichtungen beſtehen:

1. Aus einer Sonde oder dem Stecher, um die Probe zu nehmen (S. Fig. 4, T. XCIX), oder einfach aus einem Hahn, deſſen eingeſchnittener aber nicht durchlöcherter Schlüſſel jedesmal eine kleine Menge Syrups giebt, ſo oft der Einſchnitt eine halbe Drehung erhält und auf die Seite des kochenden Syrups geſtellt wird;

2. Aus einem ähnlichen Hahne, deſſen Einſchnitt ſich, ſo bald er auf die Seite eines Trichters gedreht wird, mit geſchmolzener Butter füllt, welche durch eine halbe Umdrehung des Schlüſſels in die Pfanne gelangt;

3. Aus zwei mit Gläſern verſehenen Röhren, welche den Gang der Arbeit im Innern der Pfanne zu beobachten geſtatten;

4. Aus einem Thermometer, welcher die Temperatur des Saftes angiebt;

5. Aus einem Manometer, der den im Apparate vorhandenen Druck anzeigt.

Pelletan'ſche Vacuum-Kochpfanne. Pelletan, deſſen Neuerungen man in allen Theilen der Zuckerfabrikation wieder findet, hat eine Vacuum-Kochpfanne erſonnen und ausgeführt, welche in mehrfacher Beziehung von allen vorhergehenden verſchieden iſt.

Das Gefäß, in welchem der Syrup verdampft, iſt ein einem Dampfkeſſel ähnlicher kupferner Cylinder; das Kochen wird durch ein mit Dampf gefülltes Gitterwerk, beſtehend aus mehreren bündelförmig vereinigten Röhren, etwas kürzer, als die Pfanne, bewerkſtelliget; dieſes Röhrenwerk kann beliebig in

die Pfanne durch eine ihrer Enden eingeführt werden, denn es befindet ſich auf einer Platte, die man mittelſt Bolzen an die Oeffnung der Pfanne befeſtiget. Dieſe letztere iſt cylindriſch; ſie ſteht durch eine weite, mit einem Hahn und einer Klappe verſehene Röhre mit einer kupfernen Säule in Verbindung, in welcher nach Willkühr ein kalter Waſſerregen hervorgebracht werden kann. Der untere Theil dieſer Säule communicirt mit einer Rotationspumpe, welche durch irgend eine Kraft bewegt wird. In dieſer Säule werden die Dämpfe verdichtet. Pelletan bringt in ſeinem Apparate den luftverdünnten Raum durch einſtrömenden Dampf hervor, welcher, von einer engen Oeffnung ausſtrömend, die im Cylinder befindliche Luft mitnimmt, und darin einen luftverdünnten Raum von 50 bis 60 Centimetern Queckſilber erzeugt.

Der Apparat iſt außerdem mit zwei Röhren verſehen, einer zum Aufſaugen des Syrups, der andern zum Ausfließen des gekochten Saftes; ein zweiter Dampfſtrahl dient durch Dazwiſchentreten von Luft zur Erzeugung eines Druckes, durch welchen der Syrup von der Pfanne abfließen kann.

Eine über der Pfanne ſinnreich angebrachte Pumpe erlaubt, mehr als eine Maß in Arbeit befindlicher Flüſſigkeit austreten und wieder zurücktreten zu laſſen, wenn man ihre Beſchaffenheit beſichtigen will.

Die Erſparniß an Dampf, welche der Pelletan'ſche Apparat bezwecken kann, wird nur durch die Praxis beurtheilt werden; immerhin man kann ſagen, daß ſeine Einrichtungen ſo glücklich gewählt ſind, daß ſie in der Zuckerfabrikation beibehalten werden; die Form der Pfanne iſt von der Art, daß ſie, ohne an Dauerhaftigkeit zu verlieren, die bequemſte iſt. Das leichte Hinwegnehmen des Schlangenrohrs hat ebenfalls einen großen Vortheil, denn es erleichtert und beſchleuniget weſentlich das Reinigen; dieſer letztere Umſtand iſt wichtig, indem das Schlangenrohr ſich ſehr leicht mit einer Kalkkruſte überzieht.

3485. Abdampfen des Syrups an freier Luft, mit geſpannten Dämpfen und Hineinleiten warmer Luft; Brame-Chevallier's Syſtem. Das Syſtem von Brame-Chevallier (Tafel CI und CII geben eine

vollſtändige Vorſtellung dieſes Apparates) beſteht 1) aus Pfannen, welche das Klärſel oder den Syrup enthalten; 2) aus einem Wärmer, in welchem die Luft die gehörige Temperatur annimmt; 3) einem Gebläſe, welches in den Wärmer, hierauf in die doppelten Böden der Pfannen die nöthige Luftmenge, um in einigen Minuten zu concentriren, ſtreichen läßt.

Der in jeder Pfanne enthaltene Syrup wird mittelſt eines aus kupfernen Röhren beſtehenden Gitterwerks mit Dampf erwärmt; der Dampf tritt durch das eine Ende der Röhren ein und am andern Ende nebſt dem Condenſations-Waſſer, welches in den Keſſel zurückgeführt wird, aus.

Der Apparat, in welchem die Luft erhitzt wird, beſteht aus einem großen Cylinder, welcher eine Zahl von kupfernen Röhren enthält, in welche man den Dampf eintreten läßt; die von dem Gebläſe aufgeſaugte kalte Luft ſtreicht in alle dieſe Röhren, erwärmt ſich und begiebt ſich in den doppelten Boden der Abdampfpfanne; eine Menge ſehr feiner Löcher geſtatten ihr den Durchgang durch den Syrup; übrigens iſt die Pfanne eine Schaukel- oder Kipppfanne, und ſowohl die Dampfröhren, wie die Röhren, welche die warme Luft hineinleiten, ſind ſo eingerichtet, daß ſie die Bewegung der Pfanne nicht hindern.

Der Apparat von Brame-Chevallier erfüllt die Bedingniſſe der Schnelligkeit und der niedrigen Temperatur, die man zu erzielen ſtrebte, wohl; in der That kocht bei dieſem Verdampfen an freier Luft der Syrup bei einer Temperatur von 75 bis 80° Celſius, obſchon die Temperatur der Röhren 150° beträgt. Dieſes Reſultat rührt von dem Erkalten des Syrups durch das ſchnelle Verdampfen her.

Das Concentriren geht mit einer außerordentlichen Schnelligkeit vor ſich; vier bis fünf Minuten ſind zum Kochen des Klärſels in einer Raffinerie hinreichend.

Dieſer Apparat hat, ohne daß ein Zweifel übrig bleiben könne, bewieſen, daß die Luft zur Veränderung des Zuckers während des Abdampfens nichts beiträgt.

Aber es muß wohl zugegeben werden, daß, wenn dieſes Syſtem mit einſtrömender Luft gute Produkte liefert, dieſelben theuer genug erkauft werden; der Apparat iſt koſtſpielig, er erfordert ein Gebläſe, welches Brennmaterial in Anſpruch

nimmt, und auf welchem ſelbſt ein beträchtliches Kapital laſtet; endlich bedarf es einer enormen Dampfmenge, um die eingeblaſene Luft zu erwärmen. Man kann alſo ohne Furcht vor Irrthum ſagen, daß das Syſtem mit einſtrömender Luft nicht mit Vortheil neben den übrigen Methoden des Verdampfens und Kochens beſtehen kann, ſo lange man es unter den bisherigen Umſtänden anwendet.

3486. Außer allen dieſen eben beſchriebenen Koch-Methoden hat man noch eine große Zahl anderer mehr oder minder ſinnreicher verſucht, die zum größten Theil nicht angenommen worden, und wovon einige nur wenig im Gebrauche ſind. Unter dieſen letztern verdient immerhin der Apparat von Martin und Champonnois, als ſeiner Einfachheit wegen bemerkenswerth, angeführt zu werden; er beſteht aus einer mehr oder minder großen Zahl Säulen von einem Meter Durchmeſſer auf fünf Meter Höhe, und iſt aus eine Linie dickem Kupferblech verfertiget. Jede dieſer Säulen iſt außen mit dünnem Drahtgewebe überkleidet oder bedeckt. Oben bekommt eine runde ausgerandete Gallerie den Syrup von einem Behälter und vertheilt ihn hierauf auf der ganzen Oberfläche der Säule, wo er verdampft, indem er unter dem doppelten Einfluße der äußern Luft, welche ihn trocknet, und der Wärme, die er durch den Dampf erhält, welcher durch ein vom Dampfkeſſel ausgehendes Rohr beſtändig ins Innere der Säule tritt, in dünner Schichte herunterfließt. Ein dreimaliges allmähliges Herunterfließen und ſieben bis neun Minuten reichen hin, um den Saft auf 30° zu bringen. Dieſer einfache und leicht zu reinigende Apparat könnte zum Abdampfen des Saftes unter gewiſſen Umſtänden mit Vortheil gebraucht werden.

3487. Es giebt mehrere Mittel ſich zu überzeugen, daß ſich der Syrup dem Verdampfungspunkt nähere; diejenigen, welche ſich auf die Angaben der Temperatur gründen, und die Beobachtungen, welche auf der durchs Aräometer beſtimmten Dichtigkeit beruhen, geben ungenaue Reſultate, ſey es wegen Unzuverläſſigkeit der Inſtrumente oder wegen Schwierigkeit der Beobachtung, oder endlich wegen der Kleinheit der Unterſchiede, um deren Wahrnehmung es ſich handelt.

Die am allgemeinſten angenommene Art iſt unter dem

Namen der Fingerprobe (preuve au filet) bekannt; das Reſultat wird dabei durch die Form und Länge des Fadens angezeigt, der entſteht, wenn man etwas vom Syrup zwiſchen Zeigfinger und Daumen nimmt und dieſe Finger ſchnell auseinanderzieht.

Die Pustprobe (preuve au soufflé) iſt noch genauer. Sie beſteht darin, daß man in den kochenden Syrup einen Schaumlöffel taucht und auf die Oberfläche deſſelben lebhaft bläst; iſt das Kochen zum beſtimmten Grad gekommen, ſo werden ſich eine Menge leichter Blaſen bilden, welche hinter dem Löffel davon fliegen.

Sobald der Beendigungspunkt des Kochens beſtimmt iſt, zieht man den Syrup in eine Pfanne, in den ſogenannten Kühler (rafraîchissoir) ab, wo die Kryſtalliſation beginnt.

3488. Kryſtalliſation, Füllen, Arbeit auf den Böden, ꝛc. Füllſtube wird jener Raum genannt, in welchem die Kühler und die Kryſtalliſationsgefäße (cristallisoirs) ſtehen; in dieſem Raume, welcher ſich in der Nähe der Kochpfannen befindet, ſoll eine gelinde Temperatur unterhalten werden, damit der Syrup den zur Kryſtalliſation gehörigen Flüſſigkeitsgrad beibehalte.

Sobald man in einem Kühler den Syrup von ſechs, acht oder zehn Kochungen vereiniget hat, füllt man ebenſo ein zweites leeres Gefäß, und ſtellt das erſtere bei Seite, bis ſich die Temperatur auf 50 oder 55° abgekühlt hat, worauf die Kryſtalliſation beginnt, vorausgeſetzt, daß der Saft von guter Qualität iſt und alle Operationen gut geleitet worden ſind.

Man rührt die Flüſſigkeit mit einer großen, hölzernen Spatel um, damit die an den Wänden hängenden Kryſtalle in der ganzen Maſſe vertheilt werden und die Kryſtalliſation gleichförmig vor ſich gehe; ſogleich darauf bringt man mittelſt der mit Handhaben verſehenen Füllbecken (bassines) allen gekochten Syrup in die Kryſtalliſationsgefäße.

Die Kryſtalliſationsgefäße können verſchiedene Formen haben.

Wenn der in denſelben enthaltene Syrup auf einer großen Oberfläche mit der atmosphäriſchen Luft ſich in Berührung befindet, ſo geht die Kryſtalliſation ſchneller vor ſich; gewöhn=

lich nimmt man in den meiſten Fabriken große Formen, die ſogenannten Baſtern (bâtardes). Man verſtopft mit einem Leinwandpfropfen die Oeffnung in der Spitze, und ſtellt ſie zum Anfüllen auf dieſe Spitze. Sobald die Kryſtalliſation darin beendiget iſt, nimmt man den Pfropfen weg und ſetzt die Formen auf Töpfe, damit der Syrup abfließe. *) Man kann nach Payens Vorſchlag hölzerne, mit Zink ausgefütterte und einem Mühlrumpf ähnliche Formen nehmen; die Kryſtalle werden von einer gleich einem Schaumlöffel durchlöcherten Zinkplatte gehalten, und der freie Raum, welcher dieſe vom Boden trennt, läßt den Syrup frei abfließen und in einem einzigen Gefäße anſammeln. Wie auch die Form der Kryſtalliſirgefäße ſeyn möge, vortheilhaft iſt es, daß der nicht kryſtalliſirte Syrup in einen gemeinſchaftlichen Behälter abfließen könne; hiezu ſind mehrere Vorrichtungen getroffen worden, wovon wir beim Artikel Raffiniren ſprechen wollen.

Der aus den Kryſtalliſirgefäßen genommene, gut abtropfen gelaſſene und wohl getrocknete Zucker kommt unter dem Namen Rohzucker in den Handel. Der bei der erſten Kryſtalliſation abgefloßene Syrup kann manchmal vereiniget, und einer zweiten, ja ſelbſt einer dritten Kryſtalliſation unterworfen werden. Das nochmalige Kochen des Syrups erfordert noch mehr Vorſicht als das des friſchen Saftes, daher ſind auch hier die Dampfapparate vorzuziehen.

Die eben beſchriebene Kryſtalliſation des Rohzuckers hat allmählig das Verfahren der langſamen Kryſtalliſation verdrängt; dieſe hat übrigens der Fabrikation des inländiſchen Zuckers zu große Dienſte geleiſtet, als daß wir darüber nicht Einiges ſagen ſollten.

3489. Langſame Kryſtalliſation. So lange man dieſe Methode befolgte, brachte man die Syrupe ungefähr nur auf 32° Beaumé, man ließ ſie alsdann bis auf 40 oder 50° erkalten und brachte ſie in die Trockenſtube, wo die Kryſtalliſationsgefäße aus verzinntem Eiſenblech, von ungefähr 22 Zoll Länge, 14 Zoll Breite und 4 Zoll Höhe und beiläufig zwanzig

*) Dieſe Operationen, welche mehrere Tage dauern, geſchehen auf den Böden oder höheren Stockwerken der Fabrik.

Liter faſſend, zur Aufnahme der Syrupe auf Geſtellen um den ganzen Raum herum aufgeſtellt waren. Die Trockenſtube wurde durch einen Ofen bei 35 bis 40° erhalten, während ſich darin die Luft beſtändig erneuern konnte. Man trug täglich Sorge, die kryſtalliniſche Kruſte, welche ſich auf der Oberfläche bildete und das weitere Verdampfen hinderte, zu zerbrechen. Nachdem der größte Theil des Syrups kryſtalliſirt war, ließ man in großen Trichtern abtropfen, das Flüſſige wurde wieder in die Trockenſtube gebracht, und der in zwillichene Säcke gefüllte Rohzucker wurde nach und nach einigemale gepreßt, um den größten Theil des zwiſchen den Kryſtallen befindlichen Syrups hinwegzunehmen.

Wie auch übrigens das angewandte Kryſtalliſationsverfahren ſeyn möge, die nicht kryſtalliſirten Syrupe werden ungefähr auf 35° gebracht und in dieſer Form an die Spiritusfabrikanten verkauft.

3490. Bevor wir die Beſchreibung der Rübenzuckerfabrikation beendigen, wollen wir noch Einiges von den Verſuchen anführen, welche in der Abſicht gemacht worden ſind, um unmittelbar viel ſchönere Produkte als gewöhnlichen Rohzucker, und ſelbſt der Raffinade ähnlichen Zucker zu erhalten, ohne übrigens den Rohzucker wieder aufzulöſen, wie es in den Raffinerien geſchieht.

Das Decken mit Zuckerſyrup (clairçage) iſt eines der älteſten Mittel, welches man angewendet hat, um den Rohzucker zu reinigen, ohne ihn aus den Formen zu nehmen; es beſteht in der Filtration eines mit Zucker geſättigten Syrups (Deckſel) durch den Rohzucker bei der gewöhnlichen Temperatur. Das Deckſel kann den Zucker nicht auflöſen, treibt aber dagegen durch Verdrängung den mehr gefärbten Syrup, welcher die Kryſtalle auf ihrer Oberfläche beſchmutzt, aus; es tritt in den Zwiſchenräumen an die Stelle des letztern, tropft hierauf ebenfalls ab und hinterläßt einen weniger gefärbten Zucker.

Die weſentlichen Bedingniſſe zum Erfolg des Deckens ſind:

1. Daß das Deckſel gehörig mit kryſtalliſirbarem Zucker geſättiget ſey, damit es bei der Filtration von dieſem nur ſehr wenig oder nichts mehr auflöſe;

2. daß die Dichtigkeit des Deckſels beinahe die nämliche oder nur ſehr wenig geringer wie die des zu verdrängenden Syrups ſey; ein zu dichtes Deckſel würde ſchlecht abfließen, ein zu dünnes würde durchlaufen ohne die Melaſſe oder den an den Kryſtallen hängenden Syrup mitzunehmen. Man ſoll alſo zur Bereitung des Deckſels um ſo unreinere Zuckerſorten wählen, je unreiner der zu deckende Zucker iſt, denn die mit kryſtalliſirbarem Zucker geſättigten Syrupe ſind um ſo dichter und ſchleimiger, je mehr ſie überdieß unkryſtalliſirbaren Zucker und andere auflösliche Subſtanzen enthalten;

3. daß die Kryſtalliſation in den Formen regelmäßig und nicht zu gedrängt ſey; ſie ſoll in demſelben Gefäße beginnen und aufhören;

4. daß die Temperatur des Raumes, wo gedeckt wird, nicht zu ſehr wechsle, und wenigſtens 15° betrage.

Beim Decken mit Syrup trägt man Sorge, die Oberfläche der Brode abzukratzen und ſie gehörig gleich zu machen; man gießt alsdann mit einem Male drei Kilogramme Deckſel auf jede abtropfengelaſſene Form, welche ungefähr fünf und dreißig Kilogramme kryſtalliſirbaren Zuckers enthält. Man erneuert dieſes Aufgießen dreimal in einer Zwiſchenzeit von zwölf Stunden, und läßt drei oder vier Tage lang abtropfen. Nach Verlauf dieſer Zeit iſt der Zucker trockner, ſchöner und weniger veränderlich als der gewöhnliche Rohrzucker.

Es iſt wahrſcheinlich, daß das gehörig mitverbundene Decken ſehr gute Reſultate geben könne.

3491. Bouché, einem ausgezeichneten Zuckerfabrikanten, iſt es gelungen, durch die Befolgung einer wohlverſtandenen Fabrikation gleich von vorne herein und ohne wieder aufzulöſen Brode von auffallender Schönheit, welche raffinirtem Zucker den Rang ſtreitig machen können, zu erzeugen. Die Möglichkeit, aufs erſtemal weißen Zucker zu erhalten, iſt der Gegenſtand einer wichtigen ökonomiſchen Frage; wir wollen daher einiges Nähere über die in der Fabrik des Hrn. Bouché gebräuchliche Methode anführen.

Die Runkelrüben werden darin in bedeckten Magazinen aufbewahrt, indem man einen zu häufigen Luftwechſel abhält; die Rüben werden in dem von uns beſchriebenen Waſchcylin-

der gereiniget, hierauf auf den ebenfalls weiter oben erklärten Reibemaſchinen zerrieben, endlich ohne Unterbrechung in der Pecqueur'ſchen Cylinderpreſſe ausgepreßt. Der ganze Gang der Arbeit iſt mechaniſch und ununterbrochen; ein Kind bei der Reibemaſchine und ein Arbeiter bei der Preſſe ſind für dieſen Fabrikationstheil hinreichend.

In der Läuterung hat Bouché eine große Verbeſſerung eingeführt, indem er die bisher übliche Kalkmenge, deren Wirkung dem kryſtalliſirbaren Zucker ſo ſchädlich iſt und demſelben einen ſo widerlichen Geſchmack ertheilt, um Vieles verminderte. Um den Nachtheilen des Kalkes abzuhelfen, bedient ſich der Fabrikant einer Auflöſung von Alaun in dem Verhältniſſe von $1\frac{1}{2}$ Gramme Alaun auf einen Liter Saftes. Man gießt dieſe Auflöſung in den Keſſel, ſobald der Saft auf 40 oder 43° Wärme gebracht iſt; man rührt ſtark um und fährt fort, bis auf 80 oder 85° zu erwärmen. Alsdann wird eine geringe Menge Kalkmilch zugegeben, abermals umgerührt und zum Kochen gebracht. Beim zweiten Aufwallen ſchließt man den Dampf ab, läßt fünf Minuten lang ruhen und ſchöpft den ſtarken Schaum, welcher die Flüſſigkeit bedeckt, ab. Man öffnet den Abfluß-Hahn, durch welchen der klare Saft auf ein Filtrum mit wiederbelebter grober Knochenkohle fließt, durch welches er in einen Behälter zum nachfolgenden Abdampfen gelangt.

Iſt der geläuterte Saft ſehr klar, ſo enthält er keine Salze mehr, welche ſich nicht präcipitiren, ſobald die Flüſſigkeit eine gewiſſe Dichtigkeit (12 bis 15° Beaumé) erlangt hat. Nach dem Filtriren kommt der Saft zum Abdampfen in Pecqueur'ſche Pfannen, welche durch eine Scheidewand in zwei Abtheilungen getheilt ſind. Der geläuterte Saft langt beſtändig am Ende einer der Abtheilungen durch einen Hahn an, läuft über die Pfanne und tritt durch einen entgegengeſetzten Hahn aus. Er fällt von da in eine zweite Pfanne, welche wie die erſte eingerichtet iſt, und läuft endlich von da unaufhörlich auf ein Filtrum, wo er einen ſalzigen Schlamm abſetzt, der ſich während des Abdampfens gebildet hat. Der filtrirte Syrup wird in eine andere Pfanne gebracht, in der er ſich bis auf 28 oder 30° Beaumé verdichtet. Bei dieſem

Punkt zieht man ihn ab, und läßt ihn durch ein drittes Filtrum, dießmal aber über eine Schichte von neuer gröblicher Knochenkohle gehen; alsdann wird er in die Kochpfanne gebracht. Wenn man wahrnimmt, daß dieſes Klärſel nicht die erforderlichen Eigenſchaften beſitzt, ſo wird es geklärt, indem man einen Liter Blutes und zwei Kilogramme gepulverter Knochenkohle auf einen Hektoliter Syrup nimmt.

Für die kleinen Formen kocht man weniger ſtark ein wie für die großen. Iſt der Zucker gekocht, ſo fällt er in den Kühler, man rührt (ſtirrt) das zuerſt Gekochte um, und läßt es ruhen bis zur vierten Kochung, wo man von Neuem rührt und die Formen füllt. Es geht die Kryſtalliſation des Zuckers vor ſich; man ſtirrt ihn mit einem hölzernen Meſſer, und acht Stunden nachher wird er in die Form eingerührt, um den Syrup abfließen zu laſſen. Nach 24 Stunden gießt man auf die Baſis des Brodes einen Liter einer reinen Zuckerlöſung und unterhält die Temperatur des Bodens bei 20° Reaumur. Am andern Morgen wiederholt man dieſelbe Operation, und am darauffolgenden Tage kratzt man mit einer Kelle die Decke der Brode ab, und gießt auf jedes Brod einen Liter mit Waſſer zu einem Brei angerührten Thones. Dieſen Thonbrei läßt man vier Tage lange darauf, hierauf nimmt man ihn ab, reiniget den Zucker, läßt abtropfen und während drei Tage Conſiſtenz annehmen. Endlich nimmt man den Zucker aus den Formen und bringt ihn in die Trocknenſtube. Er iſt alsdann vollkommen weiß und für den Handel tauglich.

3492. Lecointe, Direktor der Fabrik des Herrn Forbin Janſon zu Villelaure, iſt es auch gelungen, weißen Zucker ohne Raffination zu liefern. Der nach dem gewöhnlichen Verfahren erhaltene Rohzucker wird in großen Formen durchs Decken weiß gemacht. Man macht ihn los, zerſtampft ihn und treibt ihn durch ein Metallſieb. Hierauf drückt man ihn ziemlich dicht in kleine Formen ein. Die angefüllte Form wird hierauf auf einer Diele, welche zwölf bis fünfzehn Zucker-Brode faßen kann umgeſtürzt. Dieſe werden in die Trocknenſtube gebracht, und am andern Morgen hat der Zucker hinlängliche Conſiſtenz angenommen, um angefaßt und wie die gewöhnlichen raffinirten Brode auf Geſtelle geſetzt werden zu können;

drei oder vier Tage nachher kann er dem Handel übergeben werden. Dieſes Verfahren iſt vielleicht etwas weitläufig, und die Weiße des Zuckers nur anſcheinend, indeſſen hat es die Erfahrung bewieſen, daß man damit ein gutes Reſultat erzielen kann.

3493. Wir wollen die Beſchreibung der Runkelrübenzuckerfabrikation durch Mittheilung einiger Tabellen, welche eine Vorſtellung der Koſten des Rohzuckers in mehreren Gegenden Frankreichs beim gegenwärtigen Zuſtand der Fabrikation geben ſollen, beſchließen, und wir werden dabei angeben, wie ſich dieſe Koſten bedeutend verringern könnten, wenn der Ertrag ſich noch mehr der Zuckermenge, welche wirklich in der Runkelrübe enthalten iſt, nähern würde.

Wir geben zuerſt eine vergleichende Tabelle der Kulturskoſten in drei verſchiedenen Lokalitäten.

Kulturskoſten der Runkelrüben für einen Hektar guten Bodens.

	Norden.	Seine u. Oiſe.	Umgebung v. Paris.
Arbeitslohn, Steuern, Intereſſen	115 Fr.	120 Fr.	180 Fr.
Dünger	130 —	130 —	120 —
Zweimaliges Pflügen und Eggen	86 —	100 —	96 —
Ausſäen	18 —	20 —	20 —
Gäten und zweite Bearbeitung .	36 —	45 —	46 —
Ausziehen der Rüben und Transport	36 —	40 —	38 —
	421 —	455 —	500 —

Das Produkt beträgt im Mittel 30,000 Kilogramme Runkelrüben; manchmal kommt es auf 40,000.

1,000 Kilogramme kommen alſo auf 14 Franken, 03 Centimen — 15,17 — 16,66.

Zu dieſem Ertrag ſind alle Vortheile hinzuzuzählen, welche der Landwirth aus der Runkelrübenkultur zieht, Vortheile, welche ziemlich bedeutend ſind.

3494. Wir wollen nun einen annähernden Anſchlag über die für eine Fabrik nöthigen Apparate machen, in der Annahme, daß die Fabrik täglich 30,000 Kilogramme Runkel-

rüben verarbeiten und bei einem Ertrag von 5 Procenten täglich 1,500 Kilogramme Zucker liefern will.

Anſchlag einer Fabrik, welche täglich den Saft von 30,000 Runkelrüben (durch Preſſen erhalten) verarbeitet.

Drei Dampfkeſſel	16,200 Fr.
Maſchine von zehn Pferdekräften und Fortpflanzung der Kraft	15,000 —
Drei hydrauliſche Preſſen zum Vor- und Nachpreſſen .	12,000 —
Reibemaſchine mit Maſchinen-Klötzen und Vorraths-Trommel	1,600 —
Horden und Säcke	2,000 —
Röhren und Hähne zum Vertheilen und Zurückführen des Waſſers	5,000 —
Läuterungskeſſel, mit 8 Atmosphären verſucht; Taylor'ſcher Keſſel mit 15 Atmosphären . . .	14,000 —
Filter, Kühler, Tröge, Rinnen, Behälter für warmes und kaltes Waſſer	5,200 —
Allgemeine Waſſerleitung	1,500 —
Fünf hölzerne Schläuche zum Vertheilen des Saftes .	800 —
Formen und Abtraufrinnen für Melaſſe und Syrup . .	6,500 —
Ofen zum Wiederbeleben der Kohlen, Beutelmaſchine, Reinigungsmaſchine	2,850 —
Ofen für die Dampfkeſſel, Dampfheitzung, ꝛc. . . .	1,000 —
Einrichtung der Pfannen	3,000 —
Verſchließungen, Thüren, Gitterwerk, ꝛc.	1,200 —
Pläne, Bauanſchlag, Bewachung, ꝛc.	5,400 —
70,000 Ziegelſteine, 1000 zu 30 Franken	2,100 —
Herrichtung, Gerüſt	1,000 —
Gebäude	35,000 —
	131,350 Fr.

Im Falle man andere Apparate als hydrauliſche Preſſen und Abdampfpfannen anwenden würde, müßte ſich der Preis nothwendig ändern; indeſſen iſt es leicht, in obiger Tabelle dieſe Preiſe an die Stelle der angegebenen zu ſetzen.

Koſten einer Zuckerfabrik in der Nähe von Paris bei einer täglichen Behandlung von 36,000 Kilogrammen.

Runkelrüben, 36,000 Kilogr. zu 20 Fr.	720 Fr.
Steinkohlen, 65 Hektoliter zu 3 Fr.	195 —
Kohle, 200 Kilogr. + 800 Kilogr. wiederbelebte . .	80 —
Kalk, 100 Kilogr. + Verluſt und Abfall	10 —

Zwölfſtündige Handarbeit.

	Fr.	Cntm.
2 Heizer.	6	—
1 Mechaniker	3	—
1 zum Wiederbeleben der Kohlen	3	—
1 Wäſcher	2	—
Zerreiben { 1 Mann . . .	2	50
Zerreiben { 2 Weiber . . .	2	—
Preſſen { 3 Männer . . .	7	50
Preſſen { 4 Weiber	4	—
1 Läuterer	2	—
1 Abſchäumer	2	50
4 Männer zum Reinigen . .	12	—
3 Weiber " " . .	6	—
1 Aufſeher	6	—
Bureaux-Koſten	8	—
	66	50 X 2 für

24 Stunden = ...	133 —
Preßtücher	20 —
Ausbeſſerung der Oefen und Horden	30 —
Steinkohlen zum Heizen der Böden	10 —
Intereſſen	100 —
Erneuerung, Abnützung der Utenſilien	80 —
Ein Direktor, Wohnung, Beſoldung, ꝛc.	15 —
Unvorhergeſehene Koſten, Beleuchtung, ꝛc.	25 —
	1418 Fr.

Beträgt die Ausbeute 5 Procente, ſo wird man 1800 Kilogramme Rohzucker; bei 6 Proc. 2160 Kilogr.; bei 7 Proc. 2500 Kilogr. erhalten; und man wird für die Koſten folgende Verhältniſſe bekommen:

bei 5 Proc.	1800 : 1418 ::	100 Kil.	: 78 Fr.	
„ 6 „	2160 : 1418 ::	100 „	: 65 „	
„ 7 „	2500 : 1418 ::	100 „	: 56 „	

Man ſieht, von welcher Wichtigkeit der mehr oder minder große Ertrag iſt, den man aus der Runkelrübe bekommt, indem der Preis von 100 Kilogr. Rohzucker zwiſchen 56 und 78 Franken wechſeln kann. Zum erhaltenen Zucker muß noch der damit verbundene Gewinn beigefügt werden, welcher beſteht aus:

Preßrückſtand	900 Kil.	zu 15 Fr.	=	135 Fr.	
Melaſſe	600 „	zu 4 „	=	24 „	
Schaum	360 „	zu 2 „	=	7 „	20 Centm.
				166 Fr.	20 Centm.

3495. Seit dem letzten Jahre hat Mathieu von Dombasle durch die Wirkung einiger Veränderungen, welche indeſſen im allgemeinen Gange der Operation nichts ändern, wichtige Verbeſſerungen im Macerations-Verfahren eingeführt, wodurch die Koſten bedeutend vermindert, im Gegentheil aber die erhaltenen Produkte in einem wahrhaft beträchlichen Verhältniße vermehrt wurden. Ohne uns über dieſes Verfahren, welches noch nicht beurtheilt iſt, auszuſprechen, wollen wir die Reſultate deſſelben nach der Angabe des Erfinders kennen lehren.

Einer der gegründetſten Vorwürfe, die man dem Macerationsverfahren gemacht hat, war der in Beziehung auf die Menge des angewandten Brennmaterials. Von Dombasle ſcheint dieſem Nachtheil durch kalte Maceration der Runkelrüben, nachdem man durch Aufkochen ihre Lebenskraft zerſtört hat, d. h. nachdem ſie, wie v. Dombasle ſich ausdrückt, ertödtet ſind, abgeholfen zu haben. Durch dieſes Verfahren iſt der Verbrauch des Brennmaterials ungefähr demjenigen, welcher beim alten Preßverfahren nöthig iſt, gleich geworden.

Was das Verhältniß des Produktes anbelangt, ſo hat man in der letztern Arbeitszeit aus 1000 Kilogr. Runkelrüben, deren ausgepreßter Saft im Aräometer $7\frac{1}{2}^{0}$ hatte, 130 bis 135 Kilogramme körniger, vor der Reinigung gewogener Maſſe erhalten. Dieſe Maſſe hat beſtändig über 80 Kilogr. aufs erſtemal, und durch nochmaliges Kochen des Syrups 20 Kilogr.

Zucker von zweiter Kryſtalliſation gegeben. Im Ganzen hat man im Mittel 104 Kilogr. Rohzucker, alſo ungefähr 10½ Proc. erhalten.

In Betreff der Qualität ſind die Produkte bedeutend ſchöner als die, welche man durchs Preßverfahren erhält; die Syrupe verhalten ſich beim Kochen wie ſchönes Klärſel der Raffinerien, und der Rohzucker von der erſten Kryſtalliſation beſitzt daſſelbe Anſehen wie Kanarienzucker in Broden vor dem Decken. Durch einfaches Decken mit Zuckerſyrup bekommt er die Weiße und den reinen Geſchmack wie Hutzucker.

Dieſes Verfahren verurſacht auch eine bedeutende Verminderung der Ausgaben bei der Errichtung einer Fabrik, indem das Ertödten der Runkelrübenſchnitte immer in einem und demſelben Keſſel geſchieht, und die andern Macerationsgefäße nur einfache mit dünnen Zink- oder Kupferblechen ausgefütterte Bottiche ſind.

Man hatte gefürchtet, daß der durch die Maceration erſchöpfte Brei keiner weitern Anwendung zur Viehfutterung mehr fähig wäre, oder daß er nicht aufbewahrt werden könnte; von dieſen Beſorgungen war keine gegründet, denn man hat ſich zu Roville überzeugt, daß Rindvieh und Schafe dieſen Brei ſehr gerne freſſen, und derſelbe ihnen durchaus keine Beläſtigung verurſacht.

Was die Aufbewahrung dieſer Rückſtände anbelangt, ſo iſt ſie ebenſo leicht wie die der zerriebenen und ausgepreßten Rückſtände. Es iſt ſelbſt nicht einmal nöthig, ſie zu preſſen, damit ſie ſich vollkommen halten. Es genügt, ſie, ſobald ſie aus dem Macerationsapparat kommen, entweder in Fäßer oder in Gruben einzuſchließen, und von ihnen den Luftzutritt abzuhalten. Der Brei bekommt einen ſäuerlichen, dem Sauerkraut ähnlichen Geſchmack, nach welchem Kühe und Schafe ſehr lüſtern ſind. Dieſer Brei verhält ſich alſo wie der der gepreßten Runkelrüben, und veranlaßt wie dieſer die Bildung von Milchſäure.

Der von Hrn. von Dombasle auf 10½ Procent vom Gewicht der Runkelrüben geſchätzte Ertrag an Zucker würde das theoretiſche Maximum verwirklichen, denn dieſe Menge

ſtimmt mit jener überein, welche die beſten Analyſen der Runkelrüben angegeben haben.

Verwendung der Melaſſe.

3496. Die Runkelrüben-Melaſſen haben wegen des eigenthümlichen unangenehmen Geſchmackes einen viel geringeren Preis als die Melaſſen des Zuckerrohrs; indeſſen kann man daraus Alkohol von guter Qualität bekommen, wenn man ſie warm mit gut präparirter Thierkohle vermengt, und ſie durch dieſe filtriren läßt, bevor man ſie der Gährung unterwirft. Man verwendet ſie auch zur Eſſigſäure-Fabrikation und zur Gewinnung von Pottaſche.

Es giebt mehrere Anſtalten, welche die Melaſſen vom größten Theil der inländiſchen Zuckerſiedereien deſtilliren.

Die hiezu übliche Fabrikationsweiſe iſt folgende:

Zuerſt wird die Melaſſe mit Schwefelſäure geſättiget, nachdem ſie mit der zehnfachen Gewichtsmenge Waſſers bei 25° verdünnt worden iſt. Hierauf wird dem Gemiſch, welches man in Bottiche von 6 Fuß Durchmeſſer auf 8 Fuß Höhe gegoßen hat, Bierhefe zugeſetzt. In jeden Bottich kommen 12 bis 20 Kilogromme Hefe, 600 Kilogr. Melaſſe und 6000 Kilogr. Waſſer. Nach Verlauf von 24 Stunden iſt die Gährung aufs Höchſte geſtiegen; in drei Tagen iſt ſie gänzlich beendiget.

Bei der erſten Deſtillation der Flüſſigkeit bekommt man Branntwein von 19°. Wird dieſer in einem Derosne'ſchen Apparat noch einmal deſtillirt, ſo bekommt er eine Stärke von 38°.

2,500 Kilogramme Melaſſe liefern 1,200 Liter 93 procentigen Alkohol; dieß macht für 100 Kilogramme Melaſſe 48 Liter Alkohol, oder gegen 30 Kilogramme. Daraus erſieht man, daß die Melaſſe noch mehr als die Hälfte ihres Gewichtes wirklichen Zucker enthält.

Dubrunfaut hat gefunden, daß 100 Kilogramme Melaſſe, nachdem der Alkohol abdeſtillirt iſt, außerdem noch 10 bis 12 Kilogramme ſalzigen, ſehr alkalireichen Rückſtandes geben können, und es iſt ihm gelungen, dieſe Erfahrung zur Gewinnung des Kali im Großen zu benützen.

Nach ſeinen Erfahrungen enthalten die nach der Einäſcherung der gegohrnen Runkelrüben-Melaſſe zurückbleibenden Salze in 100 Theilen:

7 bis 11 ſchwefelſaures Kali,
20 bis 27 Chlorkalium,
27 bis 45 kohlenſaures Kali,
25 bis 34 kohlenſaures Natron, und
etwas Weniges Cyankalium.

Die Gegenwart des kohlenſauren Natrons erinnert unwillkührlich daran, daß die Runkelrübe eine Meerespflanze ſey. Es iſt noch zu bemerken, daß nach Dubrunfaut daſſelbe Salz immer ein Beſtandtheil der Aſche mehrerer im Großen kultivirten Pflanzen iſt.

Wenn man die Salze der Melaſſen durch Kryſtalliſation reiniget, ſo erhält man ein Doppelſalz, beſtehend aus einem Atom kohlenſauren Kali, einem Atom kohlenſauren Natrons, und 12 Atomen Waſſers. Es kryſtalliſirt ſehr leicht in ſchiefen rectangulären Prismen, welche an der Luft Kohlenſäure abſorbiren, und feſtes lockeres doppeltkohlenſaures Natron geben, während das kohlenſaure Kali eine Auflöſung bildet, welche abfließt.

Um die Pottaſche aus den Melaſſen mit Vortheil zu gewinnen, muß man die mit Melaſſe verſetzte Flüſſigkeit gähren laſſen, ſo daß man ein 4 bis 5 Procente Alkohol haltiges Produkt bekommt. Man deſtillirt dieſes, und benützt den Rückſtand zu einer neuen Gährung mit einer gleichen Menge Melaſſe, worauf abermals deſtillirt wird.

Die ſalzreiche Flüſſigkeit wird abgedampft, und der Rückſtand zum Rothglühen erhitzt, um die organiſchen Säuren zu verbrennen. Er liefert hiebei ſelbſt eine beträchtliche Wärmemenge, die man benützt, indem die Flamme auf die abzudampfenden Flüſſigkeiten geleitet wird.

Das auf dieſe Weiſe erhaltene rohe Produkt kann hierauf aufgelöſt und durch Kryſtalliſation gereiniget werden.

Fabrikation des Rohrzuckers.

3497. Die Gewinnung des Zuckers aus Zuckerrohr ſchreibt ſich von den älteſten Zeiten her; die Chineſen waren die er-

ſten, welche die Eigenſchaften dieſer koſtbaren Pflanze benütz-ten; ſpäter führten die Portugieſen und die Spanier das Zucker-rohr in ihren Colonien ein; heutzutage liefert es beinahe die ganze Zuckermenge, die in der Welt verbraucht wird.

Keine Pflanze enthält eine ſo große Menge Zuckers als das Zuckerrohr, und keine liefert ihn auch ſo rein. In dieſer Beziehung wird es ohne Zweifel immer den Vorzug über alle andern haben und nur ausnahmsweiſe unter beſonderen Um-ſtänden erſetzt werden können. In der That enthält das Zuckerrohr unter den gewöhnlichen Bedingniſſen 90 Procente Saft von 10 bis 14° Beaumé, und dieſe 90 Procente enthal-ten nach der Unterſuchung Péligots 18 oder 20 Theile kryſtalliſirbaren Zuckers.

Péligot hat, indem er die Analyſe des Zuckerrohrſaftes mit der des trocknen Rohrs, welches er von Martinique er-halten hatte, verband, daraus folgende Zuſammenſetzung für das friſche Rohr abgeleitet:

Waſſer . . .	72,1
Zucker . . .	18,0
Faſer	9,9
	100,0.

Dupuy hat in Guadeloup Analyſen gemacht, welche ihm daſſelbe Reſultat gaben. In der That hat er das friſche Rohr von folgender Zuſammenſetzung gefunden:

Waſſer . . .	72,0
Zucker	17,8
Faſer	9,8
Salze	0,4
	100,0.

Man kann demnach annehmen, daß das Zuckerrohr 18 Procente Zuckers enthält oder auch 10 Proc. Faſer und 90 Proc. Saft.

Die Runkelrübe findet ſich in dieſer Beziehung unter min-der günſtigen Bedingungen, allein die bisher in den Colonieen angewandten Verfahrungsarten ſind ſo unvollkommen, daß man im Mittel nicht ⅓ der im Rohre vorhandenen Zuckermenge ge-winnt; d. h. mit andern Worten, ein gleiches Gewicht Zucker-

rohr liefert kaum mehr käuflichen Zucker als die Runkelrüben, wenn dieſe auf geeignete Weiſe behandelt werden.

Die Einzelnheiten der Fabrikation werden dieſen geringen Ertrag erklären, und zeigen, wie man das Produkt vermehren könnte, indem man die zahlreichen Umſtände des Verluſtes, die mit dem gegenwärtigen Verfahren verknüpft ſind, vermeidet.

3498. Für das ergiebigſte Zuckerrohr wird dasjenige betrachtet, welches mit dem Namen Zuckerrohr von Otaheiti oder geſtreiftes Rohr bezeichnet wird. Es verlangt einen lockern, hinlänglich tiefen, mitteltrocknen Boden. Der Dünger oder die zur Erzielung einer zuckerreichen Ernte nothwendigen Zuſätze dürfen die Feuchtigkeit nicht zu ſtark zurückhalten, auch keine große Menge Salze enthalten, indem dieſe die Menge der Melaſſe vermehren würden. Einige Colonieen ſind ſo arm an Dünger, daß man anfängt, aus Europa eine beträchtliche Menge getrockneten Blutes und Fleiſchabfälle einzuführen. Ungeachtet des hohen Preiſes dieſer Produkte wendet man ſie doch noch mit ſehr großem Vortheil an.

Man hat berechnet, daß ein Hektar ungefähr 300 bis 400 Kilogramme dieſes reichen Düngers nöthig hat. 100 Kilogr. kommen in den franzöſiſchen Colonieen beiläufig auf 38 bis 40 Franken.

Der Ertrag von einem Morgen mit Zuckerrohr bepflanzten Landes iſt ſehr verſchieden. Man kennt kein Mittel, ihn zu ſchätzen, indem das Zuckerrohr oft anders ausſieht, als es ſich bei einem Fabrikationsverſuch erweist; dasjenige, welches man durchs Anſehen für das beſte hält, giebt in der That manchmal am wenigſten Zucker.

In Louiſiana, wo das Zuckerrohr ausartet, findet man bei der Einbringung der Ernte ſolches, welches nur 1000 Kilogramme Zucker, manchmal 1500, ſeltener 2000 oder 3000 von einem Hektar giebt.

In den franzöſiſchen Colonien rechnet man als mittleren Ertrag 3000 Kilogr. vom Hektar, und glaubt, daß dieſer Ertrag durch Erſchöpfung des Bodens ſich vermindert hat.

In Havana, wo alle günſtigen Bedingungen ſich vereiniget finden, bringt ein Hektar Landes im Mittel 6000 Kilogr. Zucker hervor.

Wir wollen hier nach den beſſeren Angaben das für die Kultursdauer von 15 Monaten und für ein Jahr berechnete mittlere Produkt anführen:

1 Hektar.		15 Monate. Kilogramme.	1 Jahr.
Martinique.	Zuckerrohr .	2,500	2,000
Guadeloup.	„ „ . .	3,000	2,400
Bourbon.	„ „ . .	5,000	4,000
Braſilien.	„ „ . .	7,500	6,000
Frankreich.	Runkelrübe .		1,500 bis 2,400.

Bis zur Ernte muß man mit größter Sorgfalt alles vermeiden, was das Zuckerrohr verletzen könnte, damit man jene von der Einwirkung der Luft herrührenden Veränderungen vermeide, welche Fermente erzeugen, die hierauf in der ganzen Maſſe des ausgepreßten Saftes ſich zu verbreiten im Stande ſind.

3499. Man findet den Zucker in den Zellen des Rohrs, ſobald dieſe gebildet ſind, und er bleibt darin bis zur Blüthe und Befruchtung der Pflanze. Das Zellgewebe erleidet während des Wachsthums keine Veränderung, ſo daß alſo die oberen und unteren Knoten dieſelbe Struktur zeigen und in ihrem Safte einen gleich reinen Zucker haben. Der Rohrzucker iſt demnach ein urſprüngliches Gebilde, eine Bemerkung Hervys, welche vollkommen richtig iſt.

Die getrockneten Zuckerrohrſtengel können leicht gepulvert werden.

Kalter Alkohol von 95° löst daraus 3 Procent einer organiſchen, zerfließlichen, in Waſſer löslichen und mit einer Spur von Ceroſin (einer Wachsart) vermiſchten Subſtanz auf.

Kochender Alkohol nimmt hierauf Zucker auf, der daraus gänzlich in Kryſtallen ohne anhängende Melaſſe erhalten werden kann.

Sobald man aber nach Hervy Zuckerrohrſaft oder ſelbſt friſches Rohr, ohne vorhergegangenes Trocknen, mit Alkohol behandelt, ſo kann man im Rückſtande eine mehr oder minder beträchtliche Menge Melaſſe bekommen.

Wenn auch dieſe letztere Behauptung nicht von allen Chemikern angenommen wird, ſo bleibt es doch erwieſen, 1) daß das Zuckerrohr nur kryſtalliſirbaren Zucker enthält; 2) daß

wenn ſich im Safte Melaſſe bildet, dieſe nicht ſo leicht entſteht und ihre Bildung vermieden werden kann.

Dupuy hat neuerdings in Guadeloupe beſtätiget, daß der friſche, mit $\frac{1}{1000}$ Kalk geläuterte Saft nur kryſtalliſirbaren Zucker giebt.

3500. Wir wollen die in den Pflanzungen zur Gewinnung des Saftes (vesou) noch allgemein angewandten Verfahrungsarten in Kürze beſchreiben. Sie ſind ſo mangelhaft, daß alle Apparate bald geändert ſeyn werden.

Das geſammelte Zuckerrohr muß ſo ſchnell als möglich nach der Zuckermühle gebracht werden; die geringſte Verſpätung würde bei einer ſo hohen Temperatur, wie ſie in den Colonieen iſt, hinreichen, um weſentliche Veränderungen im Safte zu bewirken und eine bemerkbare Menge kryſtalliſirbaren Zuckers zu zerſtören.

Die Mühlen, deren man ſich früher bediente, und welche ſelbſt jetzt noch nicht ganz außer Gebrauch ſind, beſtanden aus drei ſteinernen vertikalen Walzen mit ineinandergreifendem Räderwerk. Dieſe Maſchinen gingen ſchlecht, machten jeden Augenblick eine Ausbeſſerung nöthig und lieferten nur eine ziemlich geringe Menge des im Rohre enthaltenen Saftes. Ein noch gröberer Apparat wird in Oſtindien, wo allerdings die Handarbeit ſo wohlfeil iſt, gebraucht. Er beſteht aus einer Art koniſchen Mörſers mit Keule, welche ein Sklave mittelſt eines Hebels bewegt, während ein anderer Sklave ein Zuckerrohr nach dem andern unter die Keule bringt.

Die Beſchreibung dieſer rohen Mittel iſt hinreichend, um ihre Unzulänglichkeit zu zeigen; auch ſind ſie ſchon verdrängt worden, zuerſt durch drei eiſerne vertikale, feſt aufgeſtellte Walzen mit Getriebe, welche gewöhnlich durch Windmühlenflügel oder durch Waſſerräder bewegt werden.

Ein Neger bringt das Zuckerrohr zwiſchen die zwei erſten Walzen, ein anderer nimmt es beim Austritt in Empfang und bringt es zwiſchen die zweite und dritte Walze, welche enger aneinander ſtehen als die zwei erſten.

Dieſe Art iſt noch mit weſentlichem Nachtheil verbunden; man kann dadurch nicht allen Saft auspreſſen, auch nimmt ſie eine zu beträchtliche und zu ſchwierige Handarbeit in Anſpruch.

Endlich hat man in den beſſer geleiteten Pflanzungen die vertikalen Walzen durch eine der Nillus'ſchen analoge Mühle, wovon wir eine Abbildung mittheilen, erſetzt.

Dieſe Mühle beſteht aus drei horizontal geſtellten Walzen, welche ſehr ſolid gemacht ſind und einen ſtarken Druck ausüben können. Man erhält alſo damit mehr Saft, wie mit den vorhergehenden Mühlen. Indeſſen wird dadurch einem großen Nachtheil nicht gänzlich abgeholfen, weil durch eine einzige Preſſung nicht über 60 Proc. Saft erhalten werden können. In der That hält das Zuckerrohr, indem es 10 Proc. lockeres Gewebe enthält, immer eine anſehnliche Menge ſeines Saftes zurück, und wirkt dadurch wie ein Schwamm, welcher entweder den Saft zurückhält, oder ihn von Neuem aufſaugt. Wir werden weiter unten ſehen, auf welche Art man wahrſcheinlich dieſe Schwierigkeit heben könne, welche viel größer iſt als bei der Gewinnung des Saftes aus der Runkelrübe, indem dieſe letztere Pflanze nur 3 Proc. Gewebe enthält, und weil man dieſe vor dem Preſſen in einen möglichſt feinen Brei verwandelt.

Die Ausbeute an Rohrſaft iſt in Guadeloup nach Dupuy folgende:

Name der Pflanzung.	Saft.	ausgepreßte Stengel.	Grade d. Saftes nach Beaumé.
Basse terre, Gemeinde extra muros	68,5	31,5	10,5 bis 27 L.
Le Bildary	68,2	31,8	9 bis 27
Dieſelbe	63,5	36,5	
Dolé	58,5	41,5	10 bis 28
Moyencourt, Gemeinde Trois-Rivières	65,5	34,5	10 bis 28
Jabrun	61,5	38,5	10,5 bis 25
Dieſelbe	61,4	38,6	ebenſo.
Dieſelbe	60,5	39,5	10,7 bis 24
Mayol	58,0	42,0	10 bis 28
Muhuzié, Gemeinde Pesterre .	64,6	35,5	9,5 bis 28,5
Boisdebout	63,0	37,0	10 bis 29
Changy	61,0	39,0	10 bis 28
La Sarulle	59,0	41,0	10 bis 31
Carrire	60,0	40	9,7 bis 30

Name der Pflanzung.	Saft.	ausgepreßte Stengel.	Grade d. Saftes nach Beaumé.
Verdier	58,0	42,0	10 bis 30
Jabrun, Gemeinde Baie Mahault	63,3	36,7	
Viscel	60,0	40,0	10,5 bis 30
Honelbourg	59,0	41,0	9,5 bis 30
Destrelen	58,0	42,0	9,5 bis 31
Giraud	60,0	40,0	
Longschamp, Gemde. Anse Bertrand	55,0	45,0	
Ardène	57,5	42,5	
Ruillier	57,0	43,0	
Sylvain-Montaligre, Gemeinde Porte-Louis . . .	55,0	45,0	
Souques	55,0	45,0	
Lalanne	58,0	42,0	
Pouzoles	56,0	44,0	
Veruias, Gemeinde Abymy .	61,5	38,5	
Laurillard	62,0	38,0	
Kayser	58,0	42,0	
Lamachandière	60,0	40,0	
Lilet, Gemeinde Moule . .	55,0	45,0	
Lecluse	57,0	43,0	
Desvigne	57,0	43,0	
Cluny	57,3	42,7	

Im Allgemeinen erhält man mit Waſſermühlen ungefähr 61,8 Saft, mit Windmühlen 56,5, mit Dampfmühlen 61,0, durch Mühlen mit Thierkraft 58,5, durch Mühlen mit vertikalen Walzen 59,2, durch ſolche mit horizontalen Walzen 61,3, endlich mit den am meiſten gebräuchlichen vereinigten Waſſer- und Windmühlen 59,3.

In Louiſiana, wo das Zuckerrohr die geringſte Ausbeute giebt, nimmt man an, daß eine Maſchine von 20 Pferdekräften ſehr gut ſo viel Rohrſaft liefern kann, um zwei Equipagen, wovon jede binnen 24 Stunden 5000 Kilogramme Rohzucker bereitet, zu ſpeiſen, in der Vorausſetzung, daß es für 500 Kilogramme Rohzucker 9000 Liter Saft bedürfe. Eine durch eine Maſchine von 20 Pferdekräften getriebene Mühle wird alſo in 24 Stunden mehr als 180,000 Liter Rohrſaft liefern können.

Die Dichtigkeit des Zuckerrohrſaftes beträgt in Louiſiana 7° bis 9° nach Beaumé. Selten bekommt man ihn zu 10°. Ein Saft von 6° iſt ſehr ſchlecht. Auf dieſen Grad fällt er nur, wenn der Saft durch Froſt verändert worden iſt.

Von den Spitzen des Zuckerrohrs wird kein weiterer Gebrauch gemacht; man bringt ſie auf Karren auf das Feld. Rinder und Pferde freſſen ſie, ſo lange ſie grün ſind. Sind ſie trocken, ſo wirft man ſie ins Feuer um ihrer los zu werden.

3501. Der Saft von dem in Frankreich kultivirten Zuckerrohr iſt farblos oder leicht gelblich, von einem balſamiſchen Geruche und angenehmem, obgleich fadem Geſchmacke. Er reagirt ſauer.

In der Hitze klärt er ſich durch ſich ſelbſt. Alkohol bringt darin einen ſehr leichten flockigen Niederſchlag hervor. Säuren klären ihn in der Kälte wie in der Wärme, indem ſie darin ebenfalls einen leichten Niederſchlag erzeugen.

Kalk und die kohlenſauren Alkalien klären ihn ebenfalls, ebenſo Aetzkali. Während aber die Säuren dieſe Klärung durch Einwirkung auf die organiſche Subſtanz bewirken, wird ſie von den Baſen durch Fällung von phosphorſaurem Kalk verurſacht.

Gerbeſtoff, welcher den friſchen Saft leicht präcipitirt, bildet hingegen in dem einige Tage alten Safte einen reichlichen Niederſchlag. Alkohol wirkt wie Gerbeſtoff.

Eſſigſaures Bleioxyd erzeugt darin einen reichlichen Niederſchlag.

Sich ſelbſt überlaſſen, erleidet dieſer Saft ſehr ſchwierig die geiſtige Gährung, aber er verdickt ſich bald und verwandelt ſich in einen Schleim, ähnlich dem Traganthſchleim. In dem Maße, als ſich die Maſſe verdickt, vermindert ſich der Zucker und verſchwindet zuletzt. Alkalien begünſtigen dieſe Reaction. Die ſchleimige Subſtanz wird durch Alkohol, Gerbeſtoff, Aether präcipitirt. Mit Salpeterſäure giebt ſie Oxalſäure.

Der Zuckerrohrſaft geht, wie geſagt, nur ſchwierig in geiſtige Gährung über. Durch Thierkohle filtrirt, verliert er etwas vom Ferment, denn er unterliegt alsdann nicht mehr der ſchleimigen Gährung.

Der Rohrſaft muß gleich nach dem Auspreſſen geläutert und abgedampft werden. In den warmen Tagen ſind ſechs Stunden hinreichend um darin den Beginn der Veränderung zu verurſachen.

Der vom Preſſen ablaufende Saft wird von der Mühle in große Behälter geleitet, wo man ihn, freilich mit Unrecht, während ganzer Stunden der gewöhnlichen Temperatur überläßt, und wo er allen Arten von Veränderungen unterworfen iſt. Aus dieſem Behälter läuft er unmittelbar in den Concentrations-Keſſel.

Nach Péligot iſt der Saft der Colonieen nichts anderes als eine Auflöſung von Zucker in Waſſer, welche kaum einige Spuren fremder Stoffe enthält; er giebt die Zuſammenſetzung eines Saftes von Martinique, von 1,088 ſpecifiſchem Gewichte und 11°,8 Beaumé, auf folgende Art an:

Zucker	209
Mineralſalze . . .	17
Organiſche Produkte .	2
Waſſer	772

Dieſes Reſultat iſt der Hauptſache nach durch ſpäter anzuführende Analyſen beſtätiget worden.

3502. Equipage wird der alte noch allgemein gebrauchte Apparat genannt, in welchem der Saft in klaren und kryſtalliſirbaren Syrup verwandelt wird.

Eine Equipage beſteht gewöhnlich aus fünf halbrunden gußeiſernen Pfannen, welche alle durch die Verbrennungsprodukte oder durch die Flamme eines gemeinſchaftlichen Ofens geheizt werden, in welchem die Bagaſſe, d. h. das gepreßte und getrocknete Zuckerrohr verbrannt wird.

Die erſte Pfanne, genannt die große (la grande), iſt die entfernteſte vom Feuer; ihr Name zeigt hinlänglich an, daß ſie am meiſten, und folglich auch den ſchwächſten Saft enthält. In dieſe Pfanne fließt der Saft vom Behälter zur Läuterung.

Die Läuterung geſchieht mit Kalk; nur wendet man davon eine viel geringere Menge an als zur Fabrikation des Runkelrübenzuckers nothwendig iſt; höchſtens nimmt man $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{3}{1000}$ von der Menge des zu läuternden Saftes.

Der Kalk wird in Louiſiana in einer kleinen Kiſte von 12 Zoll Länge, 4 Zoll Breite und ebenſoviel Höhe gemeſſen. Eine in Fugen von Zoll zu Zoll angebrachte Scheidewand geſtattet, das zu einer Operation nöthige Kalk-Volumen zu meſſen. Der in dem Raume einer jeden Abtheilung abgemeſſene Kalk entſpricht 16 Kubikzollen engliſchen Maßes, und wiegt 132 Grammen. In eine Läuterungspfanne, welche 1800 Liter faßt, giebt man wenigſtens fünf ſolche Maß voll Kalk, manchmal 6, 7 und ſelbſt 9 und 10.

Gutes Zuckerrohr erfordert weniger Kalk als anderes. Man erkennt übrigens, daß man genug zugeſetzt hat, wenn ſich der Schaum gut bildet, wenn er feſt und dick iſt, wenn er gut bleibt; wenn ſich durch die Bewegung des Kochens darin Riſſe bilden; endlich, wenn durch dieſe Riſſe eine ungefärbte Flüſſigkeit empordringt.

Avequin hat die Natur des Schaumes, der ſich im Safte von geſtreiftem Zuckerrohr ohne Kalkzuſatz bildet, ſtudirt. 10 Liter dieſes Saftes haben ihm 15 Grammen Schaum gegeben, welcher enthielt:

Ceroſin	7,5
Grüne Materie	1,5
Albumin und Faſer . . .	3,4
Phosphorſauren Kalk . . .	0,5
Kieſelerde	2,1
	15,0.

Der phosphorſaure Kalk befindet ſich darin als Biphosphat; auch bildet ſich, wenn man die Coagulation des Saftes in einem kupfernen Gefäße vornimmt, auf der Stelle phosphorſaures Kupfer.

Der Zuſatz von Kalk begünſtiget die Läuterung des Saftes, theils indem er das Albumin coagulirt, theils indem er unlöslichen baſiſch-phosphorſauren Kalk und kieſelſauren Kalk bildet.

Der auf dieſe Weiſe gebildete Schaum umhüllt das an und für ſich unlösliche Ceroſin und die ebenfalls unlösliche grüne Materie.

Sobald der in der Läuterung begriffene Saft beinahe am Kochpunkt iſt, ſammelt man den Schaum mittelſt eines breiten Schaumlöffels, und fährt fort ihn abzunehmen, bis der Saft in die folgende Pfanne kommt.

Der Verluſt des Saftes an Schaum beträgt 4 oder 5 Procente.

3503. Das Abdampfen des geläuterten Saftes geſchieht in den folgenden Pfannen. Man ſchöpft ihn zuerſt mit großen kupfernen Löffeln in die eigentliche Pfanne (la propre) um. In dieſen Pfannen bildet ſich beſtändig neuer Schaum; allein, weil ſie immer voll ſind und der Saft durchs Kochen überläuft, ſo ſind die Neger beſtändig bemüht, dieſen Schaum in die Läuterungspfanne zu werfen, wo er ſich im Rohrſaft zertheilt. Sie wenden hiezu eine breite hölzerne Spatel in Form einer Meſſerklinge an, welche an ihrem Ende umgebogen iſt. Mit dieſer Spatel fahren ſie beſtändig über die Oberfläche der kochenden Flüſſigkeit, und nehmen ſo den Schaum, in dem Maße als er ſich bildet, hinweg.

In der dritten und vierten Pfanne, welche immer kleiner und kleiner ſind, wird der Saft abgedampft und auf 30 Grade Beaumé gebracht. In der fünften und letzten Pfanne endlich kocht man den Syrup bis zum gehörigen Kryſtalliſationspunkt ein. Dieſe Pfanne, welche ſich unmittelbar über der Feuerung befindet, wird wegen des beſtändigen Lärmens, den der kochende Syrup macht, Batterie genannt, denn das Kochen iſt darin ſo ſtürmiſch, daß die Flüſſigkeit ſechs bis ſieben Zolle hoch emporgeſchleudert wird.

Weil die gußeiſernen Pfannen einer Equipage alle auf gleicher Höhe ſind, ſo muß das Umgießen von der einen in die andere mit der Hand und mittelſt Löffel geſchehen; dieſe Arbeitsweiſe hat nothwendig und ungeachtet aller Uebung, welche die Arbeiter erlangen, große Nachtheile zur Folge, wie Zeitverluſt, Caramelisation des Zuckers, ꝛc., ꝛc.

Die ſtufenweiſe erhöhten Batterieen vermeiden einen Theil dieſer Schwierigkeiten.

3504. Die mit Kalk vorgenommene Läuterung veranlaßt die Bildung eines Abſatzes von baſiſch-phosphorſaurem Kalk. Dieſes Salz legt ſich an die Läuterungspfanne wie auch an

die folgenden Pfannen an, und bildet darin eine dicke Kruſte, welche unter dem Namen **cal** bekannt iſt. Wird dieſe Kruſte zu dick, ſo erwärmt man die Pfanne trocken, wodurch man das Metall hinlänglich ausdehnt, daß der Pfannenſtein ſpringe und ſich ablöſe. Die Bildung dieſes Produktes hat begreiflicherweiſe während der Dauer des Abdampfens viele Nachtheile zur Folge.

Seine Zuſammenſetzung iſt nach **Avequin** folgende:

Baſiſch-phosphorſaurer Kalk . .	92,5
Kohlenſaurer Kalk	1,4
Kieſelerde	4,7
Phosphorſaures Kupfer	1,4
	100,0.

3505. Früher kam der Syrup von der Kochpfanne in einen Kühler, und hierauf in eine Art Tonnen (barriques), in welchen die Melaſſe vom Zucker ſo gut als möglich abfloß. Dieſe Methode hat man als die Urſache unvermeidlicher Gährungen theilweiſe aufgegeben, und dieſe Gefäße durch Kryſtalliſirkäſten von geringer Tiefe und großer Weite erſetzt Die abtropfen gelaſſenen Kryſtalle werden dann allein in Tonnen zur weitern Beförderung gebracht.

Man gießt alſo den gekochten Saft in einen Kaſten, wo man ihn kryſtalliſiren läßt. Niemals vereiniget man in einem und demſelben Kaſten gleich nacheinander den Saft von zweien Kochungen, ſondern man wartet immer, bis der erſte kryſtalliſirt iſt, bevor man den zweiten hineingießt. Alle Käſten werden alſo gleichzeitig gefüllt. Der Zucker, welcher kryſtalliſirt, bleibt ungefähr 24 Stunden in den Käſten, bevor er in die Formen kommt.

In Louſiana ſind die Gefäße, in welchen die Kryſtalliſation des Rohzuckers vor ſich geht, rechtwinkelige Käſten, welche 500 bis 1000 Kilogrammen faſſen. Sie ſind aus 4 Zolle dicken Bohlen von Cypreſſenholz verfertiget. Dieſe Käſten haben ungefähr 12 Zoll Tiefe, 4 bis 5 Fuß Breite und 6 bis 8 Fuß Länge.

Man erkennt, daß der Zucker gut einzufüllen iſt, wenn er nur mehr lauwarm iſt. Alsdann holt man ihn mittelſt

eiſerner Schaufeln und füllt damit Kübel (baquets) an, welche man in die Reinigungskammer (purgerie) zu den Abtropffäſſern (boucauts) bringt, die aufrecht über Ciſternen gereihet ſind. Die Abtropffäſſer füllt man voll, und bedeckt ſie mit einem Deckel, um die Wärme zurückzuhalten. Die Melaſſe tropft zwiſchen den Fugen der Dauben und des Faßbodens ab, und fällt in weite Ciſternen, welche durch die ganze Reinigungskammer eigens zu deren Aufnahme angebracht ſind. Jede Ciſterne faßt 15 bis 20,000 Liter, manchmal mehr. Vierzehn Tage nach dem Einfüllen iſt der Zucker, vorausgeſetzt daß er gut fabrizirt war, ziemlich gereiniget.

3506. Der ſchönſte und am beſten gereinigte Rohzucker enthält immer eine gewiſſe Menge fremder feſter Stoffe, welche die Raffinirer für Schaumflocken anſehen, die im Syrup geblieben ſind und den Zucker beſchmutzen. Dieſe fremden Körper ſind nur baſiſch-phosphorſaurer Kalk und kieſelſaurer Kalk mit Farbeſtoff und ein wenig an Kalk gebundenem Eiweiß.

Avequin hat wirklich aus 10 Kilogrammen ſchlecht gereinigten Rohzuckers bekommen:

	Grammen.
Kieſelerde	27,65
Sauren phosphorſauren Kalk	23,45
Baſiſch phosphorſauren Kalk	19,98
Kohlenſauren Kalk	2,52
Durch Hitze zerſtörbare Stoffe	58,06
Schwefelſaures Kali	19,42
Chlorkalium	26,13
Eſſigſaures Kali	25,41
Eſſigſauren Kalk	17,26
	219,88.

3507. Da dieſer Zucker warm eingefüllt worden iſt, ſo ſind die Melaſſen, welche während der erſten Tage davon abfließen, noch nicht völlig erkaltet. Sie ſetzen in den Ciſternen einen ſandähnlichen, ſehr feinkörnigen Zucker ab, welcher den Boden der Ciſternen bedeckt. Manchmal findet man davon Schichten von mehr als zwei Zoll Dicke. Dieſen Zucker nennt man Ciſternen-Grund (fond de citerne). Man ſchätzt gewöhn-

lich die Ciſternen-Gründe auf 10 Procente des erhaltenen Rohzuckers, d. h. der Pflanzer, welcher 50,000 Kilogr. Zucker macht, wird beiläufig 5000 Kilogr. Ciſternen-Grund haben. Dieſer ſchmierige, unreine Zucker iſt von ſehr geringer Qualität, und mit allen ſalzigen Stoffen, die man in der Melaſſe findet, erfüllt. Man findet darin Gummi oder ſchleimiges Princip, gallertartige Kieſelerde, anderthalbphosphorſauren Kalk in ſehr großer Menge.

Die Menge der Ciſternen-Gründe wechſelt nach dem Zuſtande der Reiſe des Zuckerrohrs, nach der Methode des Einfüllens und dem angenommenen Grade des Einkochens. Der Zuckerſieder, welcher warm einfüllt, wird mehr Ciſternen-Grund haben als der, welcher lauwarm oder kalt einfüllt.

Avequin hat aus 10 Kilogr. Ciſternengrund folgende Subſtanzen erhalten:

	Grammen.
1. Kieſelerde	32,53
2. Sauren phosphorſauren Kalk	18,48
3. Baſiſch-phosphorſauren Kalk	28,27
4. Gummi oder ſchleimige Subſtanz	48,65
5. Farbeſtoff, der mit dem baſiſch-phosphorſauren Kalk einen Lack bildet	2,28
6. Schwefelſaures Kali	50,10
7. Chlorkalium	67,41
8. Eſſigſaures Kali	65,57
9. Eſſigſauren Kalk	12,30
	322,59.

3508. Die oben beſchriebenen Verfahrungsarten ſind ſo mangelhaft, daß man als Maximum aus dem Zuckerrohr nur ein Drittel des darin enthaltenen Zuckers gewinnt. Man rechnet im Allgemeinen, daß 1000 Kilogramme Zuckerrohr, welche wirklich 160 bis 190 Kilogr. Zucker enthalten, davon nur 60 oder 80 liefern und 25 bis 30 Kilogr. Melaſſe geben. Offenbar mußte davon noch viel in der Bagaſſe zurück bleiben.

In der That hat Dupuy aus zwei zu Guadeloup angeſtellten Verſuchen, einen mit 63,000 Kilogrammen, den an-

dern mit 17,750 Kilogrammen Zuckerrohr, folgendes Reſultat erhalten:

Zucker . . .	79	73
Melaſſe . . .	30	27
Bagaſſe . . .	386	395
Waſſer . . .	505	505
Zuckerrohr . .	1000	1000

Man muß dieſe Zahlen, um ſie zu verſtehen, auf folgende Art auslegen:

Erhaltener Zucker	79	73
In der Melaſſe verlorener Zucker . .	20	18
In der Bagaſſe verlorener Zucker. .	64	66
	163	157

Die mit den Analyſen übereinſtimmende Thatſache zeigt alſo, daß man nie die Hälfte des im Rohre enthaltenen Zuckers bekommt. Dieſer ungeheure Verluſt rührt hauptſächlich von drei Urſachen her: 1) von der Unzulänglichkeit des Preſſens; 2) von Zeitverluſt; 3) von der ſchlechten Verwendung der Melaſſen.

Das Preſſen giebt in der That oft nicht mehr als die Hälfte des Rohrſaftes. Die verlorene Zeit iſt die Quelle aller Veränderungen des Zuckers, welche die Nutzbarmachung der beträchtlichen Menge der Melaſſe, die man erhält, ſo erſchwert. Dieſe verlorene Zeit iſt die größte Urſache der Veränderung, die der Rohrſaft, beſonders in den Kolonieen, wo die hohe Temperatur eine ſchnelle Gährung bedingt, erleidet; es iſt alſo von größter Wichtigkeit, alle Apparate ſo einzurichten und alle Sorgfalt der Fabrikation dahin zu lenken, daß man eine große Schnelligkeit erziele. So lange man aber kein Mittel ergreift, den Zucker beſſer aus der Bagaſſe auszuziehen und die Melaſſe nutzbarer zu machen, wird man den Zuſtand der Zuckerſiedereien nicht viel verbeſſern können.

Die andern, obgleich verſchiedenen Einflüße bei der Fabrikation haben uns in der That gezeigt, daß ſie ziemlich beſchränkt ſind, und in Beziehung auf den mittleren Ertrag einer Kolonie nichts ändern.

Der fadenziehende Zuſtand des Zuckerrohrſaftes iſt der nachtheiligſte von allen. Allein er ſtellt ſich in Louſiana, wo ihn Avequin ſorgfältig beobachtet hat, erſt ein, nachdem das Rohr durch Froſt verändert worden iſt, und wenn nach Froſt plötzlich wieder warme Witterung eintritt. War das Zuckerrohr ſtark gefroren und iſt daſſelbe gut, ſo kann man ſo lange Zucker machen als der Froſt andauert; folgt aber auf Froſt plötzlich warme Witterung, ſo iſt es unmöglich, mit demſelben Rohr Zucker zu bereiten. Der Saft, den man erhält, iſt ſauer, und hat zwei oder drei Grade an Dichtigkeit verloren. Will man ihn läutern, ſo wird er fadenziehend, klebrig, und es iſt unmöglich ein einziges Zuckerkorn kryſtalliſiren zu laſſen. Dieſer ſo veränderte Zuckerſaft iſt nur zur Gewinnung eines Syrups geeignet, der zur Rhumbereitung dienen ſoll; es iſt dieß die beſte Verwendung, die man davon machen kann, indem dieſer Rhum ſehr gut iſt. Dieſe Veränderung rührt offenbar von der Zerreißung der Zellen des Zuckerrohrs und von der Berührung der als Ferment wirkenden ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen mit dem Zucker ſelbſt her, wodurch die ſchleimige Gährung veranlaßt wird.

Ein anderer Unfall bei der Fabrikation beſteht darin, daß man genöthiget iſt, grünes Zuckerrohr vor ſeiner Reife zu nehmen, weil die Zeit drängt und weil man Froſt befürchtet. Grünes Rohr giebt viel Melaſſe, und die Fabrikation fällt niemals gut aus.

Ein dritter Unfall rührt von der Bildung des Pfannenſteines in den Zuckerpfannen her.

Die übrigen Unfälle werden von ſchlecht eingerichteten Equipagen verurſacht, worin der Saft nicht gut kocht und daher nicht möglichſt ſchnell eindampft. Mit einer gut eingerichteten, gut kochenden Equipage, mit gutem Zuckerrohr und gutem Holze iſt es immer leicht, guten Zucker zu machen. Wenn es ſich aber darum handelt, viel davon zu gewinnen, ſo iſt zu bedenken, daß man in den Colonieen Amerikas kaum ein anderes Brennmaterial als getrocknete Bagaſſe beſitzt, und daß dort die Melaſſe als wirkliche Mutterlauge des erhaltenen Zuckers in zu geringem Werthe ſteht.

3509. Die Menge der Melaſſe wechſelt je nach dem

mehr oder minder günſtigen Klima, in welchem das Zuckerrohr wächst. In ſehr warmen Gegenden, wo das Rohr immer vollkommen reifen kann, giebt es weniger Melaſſe; in zu ſeiner Kultur minder günſtigen Ländern, wie z. B. in Louiſiana, giebt es davon eine große Menge. Dieſe Menge iſt ferners noch veränderlich je nach den Arten des Zuckerrohrs, nach trockenen oder feuchten Jahreszeiten, nach der Natur des Bodens, der des Düngers, ꝛc. Zuckerrohr, welches auf neuem Boden geerntet worden, giebt viel mehr Melaſſe als ſolches, welches von einem Boden kommt, der dazu ſchon ſechs bis ſieben Jahre lang benützt worden iſt. Die bei der Kultur auf friſchem Boden von demſelben aufgenommenen Salze erklären dieſe Erſcheinung ſehr gut.

In Louiſiana kann das Zuckerrohr nicht immer den gehörigen Grad der Reife erlangen; es treten Fröſte hindernd dazwiſchen und zerſtören oft einen großen Theil der Ernte, oder liefern wenigſtens ein Zuckerrohr, welches veränderten und unkryſtalliſirbar gewordenen Zucker enthält. Man nimmt daſelbſt gewöhnlich an, daß ein Zuckerfaß, welches netto 500 Kilogrammen gut gereinigten Rohzucker giebt, ungefähr 55 Gallonen oder 208 Liter Melaſſe liefert. Dieſe Schätzung wurde aus dem Mittel von ſechs Jahren auf einer Pflanzung, wo man in einem gewöhnlichen Jahre 500 Fäßer voll Zucker gewinnt, gemacht. Das Gewicht dieſer Melaſſe beträgt ungefähr 286 Kilogrammen.

Ferners erhält man bei dieſer Menge noch 40 bis 45 Kilogrammen Ciſternengrund, oder ſolchen Zucker, der ſich am Boden der Ciſternen anſammelt.

Ein Liter dieſer Melaſſe wiegt 1376 Grammen. Am Beaumé'ſchen Aräometer zeigt ſie 40 Grade.

Dieſe Melaſſen kocht man nie zum zweitenmale, um noch den darin enthaltenen kryſtalliſirbaren Zucker zu gewinnen.

Auf Martinique, Guadeloup, Bourbon, in den engliſchen und ſpaniſchen Kolonieen giebt dieſelbe Menge Zuckers niemals über 40 Gallonen Melaſſe und beinahe immer weniger.

Man weiß ſeit langer Zeit, daß die Melaſſe noch eine große Menge kryſtalliſirbaren Zuckers enthält, den man aber

nach dem gewöhnlichen Verfahren auf keine ökonomiſche Weiſe gewinnen kann.

Dubrunfaut hat ſehr gut gezeigt, daß man durch die Kryſtalliſation aufs erſtemal nur einen Theil des in Syrup verwandelten Zuckers bekommen kann. In der That löst ein Theil kochenden Waſſers acht bis zehn Theile Zuckers auf, während kaltes Waſſer davon ungefähr nur zwei Theile aufnehmen kann. Beim Erkalten würden ſich alſo ¾ des Zuckers abſcheiden.

Aus dieſem kann man die Menge des Zuckers beurtheilen, welche nothwendigerweiſe in den Melaſſen der Kolonieen bleibt; dieſe Melaſſen ſind wirklich nichts als eine aufs erſtemal erhaltene, in der Kälte mit Zucker geſättigte Zucker-Mutterlauge. Allein die Gegenwart von Salzen und die erhöhte Temperatur der Luft können dieſen Verluſt noch vermehren.

Wenn man alſo den in den Melaſſen gebliebenen Zucker zu jenem, den die Bagaſſe zurückgehalten, rechnet, ſo bekommt man eine richtige Vorſtellung des ungeheueren Zuckerverluſtes, welchen die Coloniſten bei ihrer Arbeitsweiſe erleiden.

Wenn wir endlich daran erinnern, daß Caſaux in ſeinem Essai sur l'art de cultiver la canne als eine weſentliche Entdeckung, als wichtiges Geheimniß ankündiget, daß ein guter Rohrſaft ebenſoviel Melaſſe als Zucker enthalten müſſe, ſo wird dieſer beklagenswerthe Irrthum zum Urtheil des Geiſtes, mit welchem die Kolonieen lange gearbeitet haben, dienen.

Der in den franzöſiſchen Kolonieen geſammelte größere Theil der Melaſſen wird zur Rhumbereitung verwendet; der Reſt dient zur Nahrung der Neger und zu einigen andern Zwecken.

Die bei der Reinigung des Rohzuckers erhaltene und während oder kurz nach der Arbeitszeit geprüfte Melaſſe iſt immer zähe, fadenziehend; ihre Farbe iſt rothbraun und ihr Geſchmack ſtark zuckerig. Indeſſen nimmt ein feiner Gaumen daran immer einen leicht ſalzigen Geſchmack wahr.

Iſt der Zucker auf 111°, den gewöhnlichſten Punkt, gekocht, ſo wird die von dieſem Zucker nach dem Einformen abſließende Melaſſe bei einer Temperatur von 10° C. 40° nach

Beaumé haben, und ein Liter dieſer Melaſſe wird 1376 Grammen wiegen.

Die Melaſſe kann nicht lange aufbewahrt werden; die geringſte Wärme im Februar und März reicht hin um darin die erſten Keime der weingeiſtigen Gährung zu entwickeln, worauf bald die Eſſiggährung folgt. Sie wird alsdann ſchaumig, verliert viel vom ſpecifiſchen Gewicht, und verändert ſich ſchnell in dem Maße als die Wärme zunimmt. Hat ſie dieſe Veränderung zur heißen Jahreszeit, z. B. im Juni oder Juli, erlitten, ſo ſchäumt ſie freiwillig, wenn die Atmosphäre trocken iſt, und läßt den Schaum bei eintretender Regenzeit fallen.

Die Melaſſe hat, wenn ſie in ſtarker Doſis genommen wird, eine leicht abführende Wirkung, welche zum Theil von der großen Menge der darin enthaltenen Kaliſalze herrührt.

Nach Avequin, deſſen Gefälligkeit wir die vorhergehenden Mittheilungen verdanken, ſind in zehn Litern guter Melaſſe, welche in Louiſiana bei der Reinigung des Rohzuckers erhalten wird, folgende ſalzige Stoffe enthalten:

	Grammen.
1. Eſſigſaures Kali	208,31
2. Chlorkalium	113,63
3. Schwefelſaures Kali	84,46
4. Gummi oder ein demſelben analoger Stoff	66,28
5. Doppeltphosphorſaurer Kalk	51,01
6. Kieſelerde	22,85
7. Eſſigſaurer Kalk	15,18
8. Phosphorſaures Kupfer	0,21
	561,93

Avequin hat ferners aus dem von dieſen verſchiedenen Salzen befreiten Syrup 7,760 Grammen gereinigten Rohzuckers erhalten, was beweist, daß das Zuckerrohr nicht nur keinen unkryſtalliſirbaren Zucker enthält, ſondern auch daß in der Melaſſe ſelbſt davon nur wenig ſich befindet, wenn ſie friſch iſt und von guter Arbeit herrührt.

Die Gegenwart dieſer Salze iſt alſo die Urſache der Unmöglichkeit, allen im Safte enthaltenen Zucker kryſtalliſiren zu laſſen; von dieſen Salzen kommt auch die ſtarke hygroskopiſche

Eigenſchaft des Rohzuckers her, und dieſe iſt manchmal ſo groß, daß der Zucker bei feuchter Witterung vollſtändig zerfließt.

3510 Wir wollen nun einige bei der Arbeit der Kolonialzuckerſiedereien eingeführte Verbeſſerungen angeben.

Man würde ganz gewiß eine viel größere Menge Saftes bekommen, wenn man das Rohr beim Austritt aus der Mühle in warmes Waſſer tauchte und von Neuem unter die Walzen brächte; es würde das Waſſer durch Verdrängung wirken und eine namhafte Menge Zuckers von Neuem ausgezogen werden.

Dupuy hat bewieſen, daß man auf dieſe Art ein Fünftel Zuckers über der gewöhnlichen Menge erhalten könnte, ohne daß die Bagaſſe ſo zerſtört würde, daß ſie nicht mehr als Brennmaterial dienen könnte.

Dieſes Verfahren würde vielleicht bei der Anwendung mehrere große Nachtheile darbieten, wegen der beträchtlichen Handarbeit, welche es erfordert, und wegen des nicht minder beträchtlichen Zeitverluſtes, den es bei der Mühlenarbeit veranlaßt. Auch würde, da das Zuckerrohr durch nichts gehindert wäre, eine viel größere Waſſermenge als gerade nothwendig iſt, aufzunehmen, der Saft zu verdünnt, leichter veränderlich, und würde zum Abdampfen zu viel Brennmaterial erfordern. Alle dieſe Gründe ſcheinen uns folgendem von Payen vorgeſchlagenem Verfahren den Vorzug geben zu müſſen.

Die Mühle ſollte aus fünf ſtatt aus drei Walzen beſtehen, und das ganze Syſtem ſollte von einem Mantel aus Eiſenblech umgeben ſeyn, um einen Verluſt an Wärme zu verhindern. Zwiſchen den beiden oberen Walzen wäre ein mit der Axe paralleles Rohr, verſehen mit einer großen Zahl von Oeffnungen, aus welchen auf das zum erſtenmale gepreßte Zuckerrohr Dampf ſtrahlen würde; das Rohr wäre von einem Dampfkeſſel geſpeist; das gehörig durch Dampf befeuchtete Zuckerrohr würde durch die zwei letzten Walzen gehen und noch einen Theil des in ſeinem Gewebe gebliebenen Saftes geben.

Dieſes Verfahren würde zwei große Vortheile vor dem erſtern haben: erſtens würde dadurch der ganze Apparat bei hoher Temperatur bleiben können, wodurch jede unmittelbare und ſogar eine ſpätere Gährung vermieden wäre; alsdann hätte

man freie Wahl, dem Zuckerrohr gerade nur die zum Verdrängen des Saftes nöthige Waſſermenge zu geben.

Was die bei der Behandlung des Saftes anzubringenden und zum Theil in einigen Pflanzungen ſchon ausgeführten Verbeſſerungen betrifft, ſo ſollten dieſe alle Schnelligkeit zum Zweck haben. Wir wollen ſie nacheinander durchgehen.

Vor allem muß, wenn man unter guten Bedingniſſen arbeiten will, nothwendigerweiſe die alte Abdampfungs- und Koch-Batterie, welche wir weiter oben beſchrieben haben und welche ſo große Nachtheile verurſacht, verworfen werden. In einigen Pflanzungen hat man die Pfannen mit flachem Boden ſtufenweiſe aufgeſtellt, ſo daß durch einfaches Umdrehen des Schlüſſels am Hahne der Saft allmählig von der Läuterungs- zur Koch-Pfanne gelangt. Dieſe Aufſtellung hat offenbar große Vortheile vor der alten; man kann dabei geſchwinder operiren, es wird dadurch um Vieles die Gefahr des Anbrennens vermindert, endlich wird die Arbeit viel weniger beſchwerlich. Dieſe Apparate ſollen ganz von Kupfer verfertiget ſeyn, weil dieſes Metall viel geeigneter iſt als Gußeiſen, welches früher genommen wurde und oft große Unannehmlichkeiten verurſachte. Indeſſen beſitzt die ſtufenförmige Batterie noch einen von der Heitzmethode abhängigen Nachtheil. Ebenſo wie beim alten Apparat ſind auch hier die Läuterer am entfernteſten vom Feuer und folglich am ſchlechteſten geheitzt. Es ſollte damit ganz anders ſeyn, indem die Läuterung in der kürzeſten Zeit geſchehen und der Saft hierauf auf eine erhöhte Temperatur gebracht werden ſoll. Um dieſem Nachtheil abzuhelfen, muß man den von der Mühle abfließenden Saft in Pfannen laufen laſſen, welche einen beſonderen Ofen haben, und darin die Läuterung unabhängig vom Abdampfen vornehmen.

3511. Ein viel beſſeres Verfahren als die vorhergehenden, welches ein erfolgreiches Reſultat zu geben ſcheint, iſt das von Derosnes und Cail; indeſſen iſt dieſes Verfahren ganz dem analog, welches in guten inländiſchen Zuckerſiedereien angewendet wird.

Die von ihnen errichtete Fabrik kann 1,000,000 Kilogrammen in drei Monaten fabriziren, und dieſe Million Kilogrammen entſpricht 750,000 Kilogrammen der alten Fabrikation,

d. h. man erhält durch das neue Verfahren 33 Procente mehr Ertrag. Auch iſt der Zucker von der beſten Qualität, die Kryſtalle ſind größer und die Veränderungen minder leicht.

Durch folgende Reihe von Operationen iſt man zu ähnlichen Reſultaten gelangt:

Alle Apparate werden durch Dampf erwärmt, ein einziger Ofen reicht alſo für alle Operationen der Siederei hin.

Die Läuterung geſchieht in ähnlichen Pfannen, wie ſie in Frankreich gebraucht werden; ſie haben einen doppelten Boden, 1,33 M. Durchmeſſer, und faſſen, wenn ſie zu zwei Drittel angefüllt ſind, beiläufig 1,000 Kilogrammen Saft. Sechs Pfannen, wovon in jeder täglich acht Läuterungen vorgenommen werden, können alſo 480 Hektoliter läutern, welche Menge für die Größe der Fabrik hinreicht.

In Betreff der Menge des Kalkes iſt es nothwendig, von dieſem Alkali nur einen ſehr geringen Ueberſchuß zu nehmen, eine zu große Menge würde das Glucos, welches ſich immer und unter allen Umſtänden bildet, färben; man muß bei der geringſten Kalkmenge bleiben, weil dieſe den Saft vollſtändig klärt, dieſe Menge wechſelt zwiſchen 13 und 20 Grammen für 100 Liter Saft. Iſt die Läuterung vollendet, ſo zieht man, anſtatt wie früher abzuſchäumen, den größten Theil des Saftes klar ab, und wenn die Flüſſigkeit trübe wird, ſo ſammelt man den Schaum in einem Behälter, läßt abtropfen, hierauf preßt man ihn mit allmählig verſtärktem Drucke. Mit dieſer Vorſicht kann man noch 7 bis 10 Proc. Saft gewinnen, welche außerdem verloren wären.

Der geläuterte Saft wird vor dem Abdampfen durch gekörnte Thierkohle filtrirt. Die angewandten Filter faſſen viel, jedes enthält 1260 Kilogr. Kohle, und beim Hineinbringen der letztern muß man die kleinlichſte Vorſicht gebrauchen.

Die zum Filtriren des geläuterten Saftes von 9° angewandte Kohle hat ſchon zum Durchlaufen des abgedampften Saftes von 25° gedient. Dieſe methodiſche Arbeit geſtattet ein vollſtändigeres Erſchöpfen der entfärbenden Kraft der Kohle. Von den 8 Filtern, welche nothwendig ſind, dienen 3 zum Filtriren des Saftes von 25°, die fünf andern erhalten geläuterten Saft. Jedes Filtrum dauert 96 Stunden, bevor es ſowohl

durch abgedampften Saft von 25° als durch ſolchen von 9° erſchöpft iſt. Zuletzt gießt man auf die Oberfläche der Kohle langſam reines Waſſer, welches nach und nach den Syrup austreibt, ohne daß es ſich merklich vermiſcht.

Iſt der geläuterte Saft filtrirt, ſo dampft man ihn im Degrand'ſchen Apparat ein, bis er 25° erreicht hat. Der abzudampfende Saft wird auf die Schlangenröhren des Apparates gebracht, und während er ſich concentrirt, verdichtet er die Dämpfe der Vacuum-Kochpfanne. Auf den Schlangenröhren erlangt der Saft nur 16 Grade; um ihn auf 25° zu bringen, verdampft man ihn in der Vacuumpfanne.

Hat der Syrup 25°, ſo wird er von Neuem über neue Thierkohle filtrirt; nach der Filtration ſchreitet man zum Kochen.

Dieſelbe Pfanne von 2,15 M. Durchmeſſer dient zu gleicher Zeit zum Kochen des Syrups und, wie wir geſehen haben, um ihn von 16 auf 25° zu bringen.

Iſt das Kochen im luftleeren Raume beendiget, ſo kommt der Syrup in die Wärmer (réchauffoirs), und hierauf gießt man ihn in die Formen.

Wir wollen bei dieſen letztern Operationen nur wenig verweilen; ſie ſind jenen ähnlich, welche bei der Runkelrübenzuckerabrikation angewendet werden.

Die Vortheile, welche das eben beſchriebene neue Verfahren darbietet, ſind unſtreitig, wenn man das Zuckerrohr von mehreren Pflanzungen vereinigen und in einer Central-Siederei verarbeiten kann.

3512. Nach dieſen Erklärungen wird man anerkennen, von welcher hohen Wichtigkeit in den Kolonieen die in der Fabrikation des Rohrzuckers einzuführenden Verbeſſerungen beim gegenwärtigen Zuſtande der Geſetzgebung ſind.

Einige Ziffern können dieß noch beſſer darthun. Nach dem alten Verfahren kommen 100 Kilogrammen auf Cayenne auf 40 Fr., und auf Guadeloup auf 39 Fr. 60 C. Fügt man zu dieſen Koſten die des Transportes, der Tare, und die Abgaben, ſo wird man ſehen, daß den Koloniſten kaum etwas Gewinn bleibt; in der That:

Koſten von 100 Kilogrammen Rohzuckers, nach dem alten Verfahren	40 Fr. — C.
Transportkoſten	18 „ — „
Taxen und Disconto	13 „ — „
Abgaben	49 „ 50 „
	120 Fr. 50 C.

Der Preis von 120 Franken 50 Centimen für 100 Kilogrammen iſt beinahe dem gleich, in welchem gegenwärtig der Zucker ſteht.

Es iſt ſchwierig, dieſe Koſten weiter zu ſchätzen. Indeſſen wollen wir doch die der Prüfungscommiſſion der Deputirtenkammer von 1836 übergebenen Dokumente mittheilen. Einige Ziffern haben ſich ändern können.

Auf Guadeloup.

150 Hektar für Pflanzungen oder zum Lebensunterhalt verwendet	200,000 Fr.
150 Neger zu 1,500 Fr.	225,000 „
Gebäude und Thiere	75,000 „
	500,000 „
Jährliche Intereſſen zu 5 Proc.	25,000 „
Jährliche Koſten	25,000 „
	50,000 „
Erzeugte 120,000 Kilogramme Zucker zu 50 Fr. .	60,000 „

Auf Cayenne.

Pflanzung mit 450 Negern, auf 450,000 Fr. geſchätzt.	
Intereſſen zu 7 Proc.	31,500 Fr.
Jährliche Koſten	24,000 „
	55,500 „
Erzeugte 125,000 Kilogr. Zucker zu 45 Fr. . . .	56,250 „
Ein Zehntel für Syrup und Rhum	5,625 „
	61,875 „

3513. Wir wollen die Fabrikation des Rohrzuckers mit einigen Worten über das zum Trocknen des Zuckerrohrs angewandte Verfahren beſchließen. Es iſt leicht zu beweiſen, daß die Vortheile dieſes Verfahrens in Bezug auf die Fabrikation beinahe nur ſcheinbar ſind.

Wie wir geſehen haben, enthalten 100 Theile Zuckerrohr 70 Theile Waſſer und 30 trockne Subſtanz. Die 30 trockne Subſtanz beſtehen aus 18 Theilen Zucker, 10 Gewebe und 2 Waſſer. 100 Theile getrocknetes Zuckerrohr beſtehen alſo aus:

60,0 Zucker,
33,4 Gewebe,
6,6 Waſſer.

Von dieſen 60 Zucker hoffte man 50 zu gewinnen; allein um zu dieſem Reſultat zu gelangen, bedürfte es ſchon ſehr vervollkommneter Apparate. Wenn ſich das Zuckerrohr verändert, und ſo wenig als auch dieſes ſeyn möge, ſo wird es gewiß ſchwierig ſeyn, ein ſo beträchtliches Produkt zu bekommen. Ferners würden von 100 Theilen nach Europa geführter Subſtanz 50 eine gänzlich verlorene Fracht bezahlen, was alſo ſoviel ſagen will, daß 100 Kilogramme Zucker 36 Franken bezahlen würden. Die Spekulation iſt demnach unmöglich, wenigſtens um auf eine andauernde Art eine beträchtliche Verminderung des Eingangszolles zu erlangen, was ſich nicht begreifen ließe.

Uebrigens hat Dupuy neuerdings das abgeſchälte und getrocknete Zuckerrohr geprüft. Gepulvert gleicht es dem Stärkmehl und liefert ſo 66 Proc. trocknen und beinahe reinen Zucker. Allein nach viermonatlichem Ausſetzen an die Luft hat es davon nur mehr 34 Proc. gegeben, und dieſer Zucker war noch ſchmierig, gefärbt und nicht zu verkaufen.

Zucker-Raffinerie.

3514. Der aufs erſtemal aus dem Zuckerrohr oder aus der Runkelrübe erhaltene, abtropfen gelaſſene und ſelbſt geklärte Zucker wird erſt noch als Rohprodukt betrachtet, welches eine Raffination erfordert.

Beim gegenwärtigen Zuſtand der Dinge geſchieht dieſe neue Operation, indem man den Zucker in Waſſer auflöst, reiniget, kryſtalliſiren läßt, kurz ihn ſehr langen Operationen unterwirft, welche ein bedeutendes Kapital in Anſpruch nehmen, das durch die beträchtlichen Zuckermaſſen, welche ein Raffinirer beſtändig in Arbeit hat, vorgeſtellt wird. Es wäre alſo von

höchſter Wichtigkeit, die Operation des Raffinirens zu umgehen, weil ſie außer den eben erwähnten Nachtheilen beträchtliche Ausgaben für Brennmaterial und Verluſt an kryſtalliſirtem Zucker, der, einmal aufgelöst, nicht mehr feſte Geſtalt annehmen kann, nach ſich zieht. Bei der Fabrikation des Runkelrübenzuckers haben wir ſchon Gelegenheit gehabt, von einigen Verfahrungsarten zu ſprechen, welche nahe daran ſind, dieſen Zweck zu erreichen, ohne indeſſen die Frage vollſtändig zu löſen. Nach der Beſchreibung der heut zu Tage üblichen Raffinirungsarten, wollen wir die Verſuche anführen, welche im Großen in der Abſicht ausgeführt worden ſind, die Induſtrie des Raffinirens zu vereinfachen.

Es iſt noch nicht lange her, daß das Raffinationsverfahren noch ſehr unvollkommen war. Man ließ den Rohzucker, wie er von den Kolonien kam, bei gewöhnlicher Temperatur in 30 bis 33 Proc. beſtändig mit Kalk geſättigten Waſſers auflöſen; nach beendigtem Auflöſen miſchte man zu dem ſo erhaltenen und beſtändig kalten Syrup durch ſtarkes Rühren 2 Proc. Rindsblut innig hinzu. Man goß die Flüſſigkeit in eine kupferne Pfanne von 2 Metern Durchmeſſer und 1 Meter bis 1 Meter und 30 Centimetern Tiefe, welche auf freiem Feuer erhitzt wurde, und deren Rand durch Aufſätze beliebig erhöht werden konnte. Das Albumin des Blutes wurde durch Aufwallen koagulirt, und die ganze Geſchicklichkeit und Erfahrung des Raffinirers mußte dahin zielen, das Albumin und die von demſelben mitgenommenen fremden Stoffe zu ſammeln, und davon einen hinlänglich feſten Schaum bilden zu laſſen, der leicht abgenommen werden konnte.

Die durch Wollenzeug filtrirte Flüſſigkeit kam in die über freiem Feuer ſtehende Kochpfanne, und ſie bedurfte darin nur einer Stunde, um die zur Kryſtalliſation gehörige Dichtigkeit zu erlangen.

Dieſes Verfahren hatte, wie man gleich ſehen wird, große Nachtheile, denn der Erfolg der Operation war in den Händen und ſo zu ſagen in der Willkühr der Arbeiter, auch wurde der immerhin weniger gereinigte und minder entfärbte Zucker, als man ihn jetzt bekommt, durch langes Aufkochen verändert.

Dieſe und noch mehrere andere Umſtände, deren Aufzäh-

lung zu lang wäre, haben zu wiederholtenmalen eine Aenderung der Raffination veranlaßt. Die vegetabiliſche Kohle iſt zur Entfärbung des Saftes verſucht worden; auf dieſe folgte gepulverte Knochenkohle, und bald nachher hat man auf dieſe gekörnte Thierkohle, Taylorſche und Dumontſche Filtra folgen laſſen. Endlich hat der Dampf dieſer Induſtrie einen neuen Aufſchwung gegeben, indem dadurch alle Apparate auf freiem Feuer durch geeignetere Apparate, welche fähig waren zugleich beſtändigere und ſchönere Produkte zu mäſſigeren Preiſen zu liefern, erſetzt worden ſind.

Ungeachtet aller dieſer Verbeſſerungen iſt zu hoffen, daß die Einzelnheiten, in welche wir nun eingehen wollen, ihrerſeits bald bloße Dokumente für eine Geſchichte der Raffinerie bleiben werden. Die zahlreichen Verbeſſerungen, welche in die Fabrikation des inländiſchen und des Colonial-Zuckers einzugehen trachten, werden auch die Arbeit des Raffinirens bald verändern.

3515. Die Operationen der Raffination können in mehrere Theile gebracht werden, die wir hier aufzählen und alsdann näher entwickeln wollen.

1. Rohſtoffe, Abladen derſelben, Auswaſchen der Fäßer, Einmagazinirung, Durchſieben, ꝛc.

2. Schmelzen (fonte) des Rohzuckers durch Dampf.

3. Klären mit Rindsblut, Kalk und feiner Thierkohle.

4. Erſte Filtration zum Abſetzen, durch Taylor'ſche Filter, ꝛc.

5. Zweite Filtration durch Dumont'ſche Filter mit gekörnter Knochenkohle.

6. Kochen des Syrups im Vacuum-Apparat.

7. Kryſtalliſation in den Kühlern, Körnen (grenage).

8. Füllen in die Formen, Rühren des Zuckers (mouvage) in den Formen.

9. Arbeit auf den Böden, welche ſelbſt aus mehreren wichtigen Operationen beſteht; dieſe ſind:

Abtropfen laſſen ((égouttage),
Löſchen (lochage),
Decken (terrage),
Umſtürzen der Brode (plamotage),
Trocknen (étuvage), ꝛc.

Rohſtoffe.

3516. Die Zuckerſorten, welche der Raffinirer bei gleichem Preiſe vorziehen ſoll, ſind diejenigen, welche am wenigſten gefärbt ſind, die größten Kryſtalle haben, denn in dieſem Falle enthalten ſie mehr kryſtalliſirbaren Zucker; endlich diejenigen, welche ſich beim Anfüllen am wenigſten ſchmierig zeigen, weil dieſe offenbar weniger Melaſſe enthalten.

Um ſich vom Grade der Färbung des Rohzuckers genauer als durchs bloße Anſehen zu verſichern, muß man ihn in der 25fachen Gewichtsmenge Waſſers, welches ein wenig Alkohol enthält, auflöſen, und im Decolorimeter von Collardeau prüfen.

Man beſitzt bis jetzt noch kein ſchnelles Mittel, welches die in einem Rohzucker enthaltene Menge kryſtalliſirbaren Zuckers genau angebe; die Gährung kann kein ſicherer Fingerzeig ſeyn, weil Traubenzucker oder unkryſtalliſirbarer Zucker ebenfalls Alkohol liefern. Ein Verfahren, welches der Fabrikant in Ermangelung eines beſſern anwenden kann, beſteht darin, daß man eine Probe Rohzuckers nimmt, und dieſe mit Alkohol von 36° behandelt, welcher vom kryſtalliſirbaren Zucker nur ſehr wenig auflöſen, dieſen aber im Gegentheil von aller Melaſſe befreien wird. Indem man filtrirt und den Rückſtand trocknet, wird man die Menge nützlichen Stoffes hinlänglich annähernd haben. Löst man eine zweite Probe Rohzuckers in reinem Waſſer auf und filtrirt, ſo wird man genau das Verhältniß der fremden unauflöslichen Stoffe beſtimmen können.

Sobald der Rohzucker empfangen und mit der Muſterprobe übereinſtimmend befunden worden iſt, leert man ihn auf einem ſteinernen, gut zuſammengefügten Boden aus. Die leeren Fäßer oder Kiſten halten an ihren Wänden immer eine Schichte Zuckers zurück, deſſen Herausbringen mit der Hand zu langweilig und koſtſpielig wäre; Bayvet hat zur Reinigung dieſer Fäßer ein einfaches und ökonomiſches Verfahren erſonnen. Man ſtellt ſie, eines nach dem andern, auf ein kupferne, leicht gewölbte und mit einer Rinne umgebene Ebene; ein willkührlich durch einen Hahn erhaltener Dampfſtrahl ſtreicht vom Mittelpunkt der Ebene in das Innere des Faßes; indem ſich der

Dampf condenſirt, ſättiget er ſich mit Zucker, fließt in die Rinne, von da in einen Behälter, und giebt eine zuckerige Flüſſigkeit, welche zur Auflöſung des Rohzuckers dient. Bevor man dieſe Auflöſung des Zuckers vornimmt, iſt es gut, von dieſem durch ein Hürden-Sieb alle Klumpen, welche das Schmelzen verlangſamen würden, zu trennen.

3517. Schmelzen des Rohzuckers. Die Auflöſung des Rohzuckers wird jetzt in den meiſten Fabriken in kupfernen mit Dampf erhitzten Pfannen vorgenommen; die Erwärmung geſchieht entweder durch doppelten Boden, oder, was vorzuziehen iſt, mittelſt eines Schlangenrohrs, welches den Dampf durch eine Menge von Oeffnungen auf den Zucker ſelbſt ſtreichen läßt.

Die zur Auflöſung des Zuckers angewandte Menge Waſſers, welche zu jener gefügt wird, die von der Verdichtung des Dampfes herrührt, iſt gleich 30 Procenten ungefähr vom Gewicht des Zuckers. In einer Pfanne von 1,80 Durchmeſſer auf 0,75 mittlerer Höhe kann man auf einmal 350 Kilogramme Zucker auflöſen, und das Schmelzen täglich 40mal wiederholen. Dieſe Pfanne reicht in einer Raffinerie, welche täglich 14 bis 15,000 Kilogr. Rohzucker behandelt, hin.

3518. Klären. Iſt die Auflöſung des Zuckers gut vollzogen, ſo läßt man den Syrup in eine zweite kupferne und durch doppelten Boden erwärmte Pfanne fließen. Man muß den Dampf nicht durch ein durchlöchertes Schlangenrohr einſtrömen laſſen, denn er würde in dieſem Falle den Syrup unnöthig verdünnen und eine der Wirkung des Albumins ſchädliche Bewegung verurſachen.

Um eine gute Klärung zu bewerkſtelligen, fügt man zum Zucker 3 bis 4 Proc. ſeines Gewichtes feine Knochenkohle und ſo wenig als möglich Blut, welches ſeiner fäulnißfähigen Natur wegen immer eine gewiſſe Menge kryſtalliſirbaren Zuckers zu zerſtören ſtrebt; gewöhnlich ſetzt man dazu ½ Procent vom Rohzucker, und trägt Sorge, es in Waſſer einzurühren, um die albuminöſe Subſtanz zu zertheilen. Sobald die Kohle und das Blut in die Pfanne gethan ſind, muß man unmittelbar darauf die ganze Maſſe in der möglichſt kurzen Zeit, höchſtens zwei bis drei Sekunden, umrühren und zum Aufwallen bringen.

Indem man den Syrup umrührt, hat man das Albumin in der ganzen flüſſigen Maſſe vertheilt; und da dieſes Umrühren nur einen Augenblick dauert, ſo hat das Albumin nicht Zeit, ſich beim Coaguliren aneinanderzuhäufen, es wird beim Aufkochen zu einem weiten ununterbrochenen Netz, welches die in der Flüſſigkeit ſchwebenden Theilchen einhüllt, ſie vereiniget, und ſie hindert, ſpäter ſelbſt durch grobe Filter zu gehen.

Beim erſten Aufwallen iſt der Zucker geklärt; man hemmt den Dampf, und zieht die Flüſſigkeit auf Taylor'ſche Filter ab.

Einige Raffinirer, u. a. Bayvet ziehen vor, zwei Klärungspfannen ſtatt einer einzigen großen zu gebrauchen; dieſe Einrichtung geſtattet in der That ſchneller zu arbeiten, da man eine minder große Flüſſigkeitsmenge zum Kochen zu bringen hat.

3519. Erſte Filtration, Taylor'ſche Filter. Das Taylor'ſche Filter hat nur zum Zweck, in kürzeſter Zeit alle im Syrup ſchwebenden Stoffe abzuſcheiden; auch bietet es in ſeiner Conſtruction ein einfaches Mittel dar, in einer engen Hülle die filtrirende Oberfläche zu vermehren; es beſteht aus einem wollenen Sacke von 50 Centimetern Breite auf 1 Meter Länge, welcher in einem an beiden Enden offenen Schlauche von ſtarker und dünner Leinwand, und nur 18 Centimetern Breite enthalten iſt. Dieſer Schlauch hält den baumwollenen Sack unregelmäßig gefaltet, ohne daß man zur Erhaltung dieſer Wirkung eine andere Sorgfalt zu nehmen brauche; koniſche, am obern und untern Ende befeſtigte Mundſtücke halten die Säcke an dieſen beiden Enden aufrecht.

Das Produkt der Klärung kommt in einem kleinen Raum auf die Filtra, die Flüſſigkeit vertheilt ſich in den zwölf oder achtzehen Säcken, woraus der ganze Apparat beſteht, ſetzt darin die feine Knochenkohle, das coagulirte Eiweiß und die fremden Subſtanzen ab. Nachdem ſie ſo gröblich filtrirt, aber noch gefärbt iſt, vereiniget ſie ſich in einem Behälter, der ſie auf die Dumont'ſchen Filter vertheilt.

In den meiſten Raffinerieen hat man die Taylor'ſchen Filtra auf eine glückliche Weiſe abgeändert; bei Bayvet und in der Fabrik von Perrault, Legentil und Compagnie, deren Gefälligkeit wir die Grundriße und Zeichnungen ver-

danken, welche die Beſchreibung der Zucker-Raffinerie vervollſtändigen, ſind ſie auf folgende Art eingerichtet:

In einer großen Kiſte von zwei Metern nach allen Dimenſionen bringt man in vertikaler Richtung zwanzig flache Beutel an, wovon jeder eine Weidenhürde von 3 bis 4 Centimetern Dicke einſchließt. Dieſe Hürden halten die beiden Wände des Beutels von einander entfernt. Das Produkt, welches man filtriren will, wird zuſammen in den freien Raum, welcher die Beutel umgiebt, gegoßen, und die Filtration geſchieht, im Gegenſatze zum Taylor'ſchen Apparat, von Außen nach Innen. Die filtrirte Flüſſigkeit läuft durch eine am untern Theile des Beutels angebrachte enge Oeffnung in einen doppelten Boden. Man erkennt ſogleich die Vortheile dieſer letztern Filtrationsmethode; es iſt nämlich nicht nöthig, die Beutel ſo häufig zu erneuern, weil ſich darin kein Abſatz bildet; aus demſelben Grunde geht die Filtration ſchneller vor ſich, ꝛc.

In einer Raffinerie, welche täglich mit 15,000 Kilogr. Zucker arbeitet, reichen vier Filter von der genannten Form und den angegebenen Dimenſionen vollkommen zur Fabrikation aller Syrupe hin. Jede Filtration von 350 Kilogr. Rohzuckers dauert fünfzehn bis zwanzig Minuten.

3520. Zweite Filtration über gekörnte Knochenkohle. Der aller fremden in Suspenſion befindlichen Subſtanzen beraubte Syrup wird in einem Klärſel-Behälter aufgefangen und von da auf die in einem untern Stockwerke aufgeſtellten Dumont'ſchen Filtra vertheilt.

Wir wollen zu dem, was wir bereits bei der Fabrikation des inländiſchen Zuckers über die Dumont'ſchen Filter geſagt haben, nichts mehr hinzufügen.

Sind alle Bedingungen erfüllt, ſo kann die Filtration während fünfzehn bis zwanzig Stunden auf jedem Filtrum fortgeſetzt werden, und in dieſem Zeitraum wird man eine Menge Syrups, welche die vier- bis fünffache Menge wirklichen Zuckers vom angewandten Beinſchwarz enthält, haben filtriren können. Man erhielt während dieſer ganzen Zeit einen hellen Syrup.

Für eine Raffinerie von gleicher Größe wie die von uns angegebene (14 bis 15,000 Kilogr. Rohzucker täglich) reichen

acht Dumont'ſche Filtra, wovon jedes 400 Kilogr. gekörnte Kohle enthält, hin, um allen Syrup der Fabrik zu filtriren.

Der filtrirte Syrup vereiniget ſich in einem Klärſel-Behälter, von wo aus er in die Kochpfanne kommt.

3521. Kochen, Kochpfannen. In dem Maße als der entfärbte Syrup im Klärſel-Behälter aufgenommen iſt, zieht man ihn von da zur ſchnellen Concentration in eine der Pfannen ab, die wir bei der Fabrikation des inländiſchen Zuckers beſchrieben haben.

Die Pfannen mit freier Feuerung ſind in der Raffinerie gänzlich aufgegeben; bedeutende Raffinerieen wenden ſogar nur mehr Vacuum-Apparate an, welche für dieſe Induſtrie ſehr große Vortheile darbieten. Es werden alle Sorten von Vacuum-Kochapparaten angewendet. Der Vorzug des einen vor dem andern wird durch die Lokalitäten, die Waſſermenge, worüber eine Fabrik verfügen kann, den Preis des Brennmaterials, ꝛc. bedingt.

Das ſchwache Kochen hat bei 111 bis 112° ſtatt; das ſtarke Kochen gegen 113 bis 115°. Mit dem Beaumé'ſchen Aräometer zeigt der gekochte Syrup 42 bis 43° an.

3522. Kryſtalliſation in den Kühlern; Körnen, ꝛc. Die Größe der Kühlgefäße hat in den Raffinerieen vielfach gewechſelt; gegenwärtig giebt man ihnen einen Durchmeſſer von 2 Metern auf eine mittlere Höhe von 1 Meter. Seitdem man Apparate zum Kochen im luftleeren Raum anwendet, erwärmt man ſie mit Dampf mittelſt eines doppelten Bodens, damit das raſche Erkalten keine verworrene Kryſtalliſation veranlaſſe, welche einen ſchmierigen Zucker bilden, und den Abfluß des Syrups hindern würde. Man gießt in einen und denſelben auf dieſe Art veränderten Kühler mehrere Kochungen, welche, zuſammen vereiniget und vermiſcht, gleichförmigere Produkte liefern. Sobald die Kryſtalliſation auf der Oberfläche und an den Wänden beginnt, rührt man mittelſt einer großen hölzernen Krücke langſam um, um die Kryſtalle los zu machen und ſie gleichförmig in der Maſſe zu zertheilen. Man läßt ruhen, bis neue Anhäufungen gebildet ſind, und vertheilt dieſe von Neuem in der Maſſe. Man beginnt dieſelbe Operation zum drittenmale und ſchreitet dann zum Füllen der

Formen. Gewöhnlich hat ſich die Temperatur der Maſſe bis gegen 50° abgekühlt.

Dieſe Art des Körnens erlaubt größere Kryſtalle zu erhalten und giebt einen härteren Zucker; ſie iſt auch zur Behandlung ſolcher Syrupe, welche wenig reich an kryſtalliſirbarem Zucker ſind, und woraus man ſekundäre Produkte erhält, tauglich. (Lumpenzucker, Farinzucker, ꝛc.)

Will man einen leichten und poröſen Zucker erhalten, ſo füllt man den Kühler nur zum vierten Theile ſeines Raumes an, und das Gekochte darf nicht ſo weit wie für harten Zucker bearbeitet werden, man ſchlägt alsdann die Flüſſigkeit mit Gewalt, ſo daß durchs Abdampfen, welches durch dieſe lebhafte Bewegung verurſacht wird, die Annäherung zum gewöhnlichen Grad vervollſtändiget wird. Das Erkalten und die Kryſtalliſation werden beſchleuniget, und die durch die Bewegung zertheilten Kryſtalle bleiben in den Formen kleiner; indem der Syrup, welcher dieſe Kryſtalle umgiebt, abfließt, erhält man ein minder dichtes und lockereres Brod.

3523. Anfüllen der Formen, ꝛc. Die Füllſtube iſt ein ziemlich großer, beſtändig bei einer Temperatur von 25 bis 30 Graden erhaltener Raum, in der Nähe der Kochpfanne, und enthält gewöhnlich die Kryſtalliſirgefäße. In dieſem Raume ſtellt man die Formen zur Aufnahme des Zuckers auf. Das Füllen geſchieht auf dieſelbe Weiſe wie beim Rohzucker, und man ſorgt dafür, ſobald ſich ein dünnes Häutchen auf der Oberfläche des Syrups gebildet hat, den letztern mehrere Male zu rühren, um alle Kryſtalle in der Maſſe gut zu vertheilen.

Nach dreimaligem Rühren, welches der Zucker erfordert, ſobald das Körnen in den Kühlern nicht zu weit getrieben worden iſt, läßt man die Kryſtalliſation während fünfzehn, ſechzehn bis achtzehn Stunden vollenden; nach Verlauf dieſer Zeit werden die Formen entweder durch Menſchenhände, oder durch eine von der Dampfmaſchine bewegte Winde in die Abtropfkammer geſchafft.

3524. Abtropfenlaſſen. In dem Maße als die Formen in dem Raume zum Abtropfenlaſſen anlangen, werden die zugepfropften Spitzen derſelben mittelſt einer Ahle geöffnet, man ſetzt ſie alsdann auf einem durchlöcherten Zwiſchenboden über

kupferne, verzinnte Rinnen, welche den abgefloßenen Syrup aufnehmen und ihn hierauf in einen einzigen Behälter leiten. Man hat in der letzten Zeit dieſe zahlreichen kupfernen Rinnen, welche den Nachtheil haben, den Syrup an freier Luft zu laſſen, durch breite hölzerne, mit Zink ausgefütterte Rinnen, welche ſelbſt den Boden und die Decke des untern Raumes bilden, erſetzt. Dieſe Vorrichtung iſt ökonomiſcher als die vorhergehende, und weit entfernt von der Aufſtellung auf Töpfe, welche einige Raffinerieen noch anwenden. Außer der Erſparniß, welche das Abtropfen über einer Rinne darbietet, hat man noch den großen Vortheil, täglich den abgetropften Syrup kochen zu laſſen, und ihn ſo vor einer weſentlichen Veränderung zu ſchützen, die er immer erleidet, wenn man ihn in den Töpfen verweilen läßt.

Iſt die Kryſtalliſation auf den gehörigen Punkt gelangt, was man dadurch erkennt, daß man die Brode löſcht, d. h. von den Formen losſchlägt, ſo bringt man ſie in andere Räume zum Decken.

3525. **Decken.** Dieſe Operation iſt nichts anderes als ein Auswaſchen durch langſame Filtration mit Hülfe von Waſſer, welches nur ſehr allmählig aus einem Thonbrei fließt.

Mehrere Sorten plaſtiſchen, wenig oder nicht kalkhaltigen Thones ſind zu dieſem Gebrauch geeignet; die einzigen weſentlichen Bedingungen ſind, daß ſie eine gehörige Menge Waſſers zurückhalten und abtropfen laſſen, und daß ſie keinen Schwefelkies oder auflösliches und efflorescirendes ſchwefelſaures Eiſen enthalten; wenn ſie übrigens bei der Filtration nichts an Waſſer abgeben, ſo können ſie ohne Nachtheil angewendet werden.

Der Thon wird in einer ausgemauerten Grube oder in einem ſtark ausgezimmerten Troge von 1 Meter bis 1,30 Meter Tiefe zubereitet. Man breitet ihn am Grunde dieſes ſogenannten Baks (bac) aus, begießt ihn und läßt ihn ſo einen halben Tag lang einweichen, bis eine Krücke leicht hineinſinkt; alsdann verdünnt man ihn immer mehr und mehr durch Zuſatz von Waſſer und beſtändigem Durcheinanderrühren; man läßt abſetzen und zieht das klare Waſſer ab. Nach zweimaligem Waſchen, wodurch einige lösliche oder zu leichte

Stoffe entfernt werden, gießt man den Thonbrei in einen zweiten Bak um, indem man ihn dabei durch ein Metallſieb mit ungefähr 2 Millimetern Maſchenweite gehen läßt; alsdann rührt man den ſo verdünnten Thonbrei beſtändig während zwei oder drei Stunden um.

Iſt der Brei auf den gehörigen Flüſſigkeitsgrad gebracht, ſo wird er auf die Böden geſchafft, und nach Maßgabe auf die Baſis der Brode, die man zuvor gut geebnet hat, gegoſſen. Man giebt davon eine Dicke von 1 Centimeter darauf, welche nach und nach den leeren Raum der Form ausfüllt. Man überläßt die Formen ſich ſelbſt, bis der Thon bis zu dem Punkte trocken geworden iſt, wo er ein wenig zuſammengeſchrumpfte Kuchen bildet, die man Thonſcheiben (esquives) nennt. Dieſe nimmt man ab, um ſie trocknen zu laſſen; man rührt ſie von neuem an, und vermengt ſie mit neuem Thon.

Dieſes erſte Decken dauert neun bis eilf Tage. Während der drei erſten darf man nicht heitzen; für die folgenden muß man die Temperatur erhöhen.

3526. Zweites Decken. Nach dem erſten Decken macht man die Baſis eines jeden Brodes wieder mit einem zu dieſem Zwecke hergerichteten Meſſer (râcle) gleich; hierauf giebt man ſechs bis ſieben Deciliter Thon, der wie das erſtemal zubereitet iſt, in den leeren Raum, der ſich durchs erſte Decken vergrößert hat.

Nach Verlauf von ſieben bis acht Tagen iſt das zweite Decken beendiget, und wenn alle Raffinations-Operationen gut geleitet waren, muß der Zucker alle erwünſchte Weiße erlangt haben; im entgegengeſetzten Falle müßte man zum dritten Male decken, was nachtheilig wäre, weil es mit Zucker- und Zeitverluſt verbunden iſt.

Man kehrt alsdann die Formen auf ihre Baſis um, damit der an den Wänden und an der Spitze befindliche Syrup in die Brode zurücktreten könne. Nach Verlauf einer halben Stunde löſcht man die Brode, d. h. man hebt durch einige Stöße ihre Adhärenz mit den Formen auf, alsdann ſetzt man das Brod wieder in ſeine frühere Lage, welche Operation das Plamotiren (plamotage) heißt. Man ſtellt während drei

Tage zum Abtropfen hin, hierauf wiederholt man das Plamotiren und läßt während drei Tage von Neuem abtropfen.

Endlich ſtürzt man die Brode wieder auf ihre Baſis um, und läßt ſie während drei Stunden in dieſer Lage. Man nimmt ſie heraus, und laßt ſie während zwei oder drei Tagen noch auf die Baſis geſtellt, aber mit ihren Formen überdeckt. Nach Verlauf dieſer Zeit deckt man ſie ab; man laßt ſie einen Tag an der Luft und bringt ſie dann in die Trockenſtube.

Man ſieht alſo, daß die einzige beſondere Operation, welche die Kunſt zu raffiniren darbietet, wirklich im Decken beſteht; die Wirkungsweiſe derſelben iſt leicht zu begreifen.

Der Thon giebt dem Zucker Waſſer, welches er nach und nach aufnimmt; durch die Capillarität vertheilt ſich dieſes ſehr gleichmäßig im Brode. Dieſes Waſſer begegnet kryſtalliſirtem Zucker, welchen es auflöst und womit es eine kalt geſättigte Auflöſung bildet. Dieſe dringt in das Brod ein, indem es die Flüſſigkeiten, welchen ſie begegnet und welche ihr ein Hinderniß darbieten, vor ſich her treibt, und ſie zwingt, durch die offene Spitze, womit die Form endet, abzufließen.

Die Wirkung des Deckens wird alſo vollendet ſeyn, wann der Syrup von gefärbtem oder unkryſtalliſirbarem Zucker, welcher alle Kryſtalle des Brodes benetzte, verdrängt und durch einen Syrup von kryſtalliſirbarem und ungefärbtem Zucker erſetzt ſeyn wird. In der That wird, indem man die Brode in die Trocknenſtube zum vollſtändigen Trocknen bringt, darin nichts als kryſtalliſirter, ganz ungefärbter Zucker bleiben.

Neuerdings hat man in einer Raffinerie in Bordeaux das Decken durch eine regelmäßige Vertheilung des Waſſers in ſehr feinen Tröpfchen auf der Baſis des Brodes erſetzt. Man würde auf dieſe Art Thon und Handarbeit erſparen.

Noch wichtiger aber wäre es, den unvermeidlichen Verluſten an Zucker, die mit der Operation des Deckens, ſo wie ſie ausgeführt wird, verknüpft ſind, abhelfen zu können; denn man bereitet in der That dabei die kalt geſättigte Zuckerlöſung auf Koſten des Brodes ſelbſt, was man vermeiden müßte.

Das Decken iſt eine dem Auswaſchen des Salpeters, welches man in den Raffinerieen vornimmt, um ihn gänzlich von den Chlorverbindungen zu befreien, genau ähnliche Operation.

Die Analogie zwiſchen beiden Produkten iſt ſelbſt ſo groß, daß dieß nicht der einzige Umſtand iſt, durch welchen ſie ſich zu erkennen giebt. Der Zucker und der Salpeter haben ſo viele gemeinſchaftliche Eigenſchaften in Bezug auf ihre Auflöslichkeit, daß dieſe Analogie in dieſen beiden Raffinationen nichts überraſchendes hat, und die Zuckerraffinirer in den Salpeter-Raffinerieen viel zu lernen fänden.

Nun waſcht man aber den Salpeter, wenn es ſich handelt, ihn von den letzten Spuren der Chlorverbindungen zu befreien, mit Waſſer, welches mit Salpeter geſättiget iſt und zuerſt auch Chlorüre enthält, allein nicht genug, um davon keine mehr aus dem Salpeter, den man auswaſcht, aufnehmen zu können. Man verdrängt die erſte Flüſſigkeit durch andere, welche immer ärmer und ärmer an Chlorüren werden, und beendiget das Auswaſchen durch eine möglichſt reine Salpeterlöſung.

Denken wir uns Zucker ſtatt Salpeter, und ſtatt der aufgelösten Chlorüre Melaſſe, ſo werden wir die netteſte Vorſtellung vom Decken und ſeinem Zwecke haben.

In der That, wenn man über Zucker in kleinen Kryſtallen, wie man ſie beim Rühren erhält, kalt bereitete und immer weniger und weniger Melaſſe enthaltende Zuckerlöſungen gehen läßt, ſo würde man ſicherlich den erwünſchten Zweck erreichen. Nur müßte man wegen der zähen Beſchaffenheit der Flüſſigkeiten ihren Durchgang durch die Kryſtalle erleichtern, indem man an der Spitze der Formen einen luftleeren Raum hervorbrächte, oder auch, indem man auf ihrer Baſis Luft einpreſſen würde. Wenn man an die Spitze der Formen Röhren anpaßte, welche den Syrup in geeignete Behälter, die mit Pumpen in Verbindung ſtänden, leiten würden, ſo wäre es leicht, unter den Formen einen luftleeren Raum hervorzubringen. Wenn ſie außerdem an der Röhre durch das bloße Ende eines Kautſchuckrohres vereiniget wären, ſo würde der luftleere Raum mit hinreichender Genauigkeit im ganzen Syſtem ſich erhalten.

Statt des Deckens würde man alsdann durch die Brode in hinlänglicher Menge Syrupe gehen laſſen, zuerſt ſolche, welche mit Melaſſe beinahe geſättiget ſind, hierauf andere, an

Melaſſe immer ärmer und ärmer, endlich mit weißem Zucker gemachte, und die Operation wäre beendiget.

Um ſich die zur Bereitung dieſer Syrupe nöthigen weißen Zuckerſorten zu verſchaffen, würde es hinreichend ſeyn, auf dieſelbe Weiſe Rohzucker, nachdem man ihn auf der Hürde gut zertheilt hat, in Mühlrumpf ähnlichen Trichtern oder Formen zu behandeln Dieſer Zucker würde, nachdem er durchs Auswaſchen von der Melaſſe befreit und kalt aufgelöst wäre, Syrupe geben, die nach dem Filtriren über friſche gekörnte Knochenkohle zum Erſatz des Deckens tauglich wären.

Man wird alſo die Arbeit des Raffinirens auf folgende Art begreifen:

1. Methodiſches Auswaſchen der Rohzuckerſorten;

2. Auflöſung des ausgewaſchenen Rohzuckers, Klärung und Entfärbung;

3. Geſtörte Kryſtalliſation des entfärbten Zuckers;

4. Methodiſches Auswaſchen der erhaltenen Kryſtalle;

5. Trocknen an der Luft und in der Trocknenſtube.

Der Raffinirer ſoll ſich vornehmen, niemals ohne abſolute Nothwendigkeit ein einziges Korn kryſtalliſirten Zuckers in einer Flüſſigkeit, welche Melaſſe enthält, aufzulöſen, denn iſt einmal die Miſchung gemacht, ſo iſt die Abſcheidung beinahe unmöglich.

3527. Bis jetzt bieten die Trocknenſtuben, welche man zum Trocknen des Zuckers errichtet hat, keine bemerkenswerthe Vorrichtung dar, ſondern ſie haben im Gegentheil eine Menge Nachtheile, deren Abhülfe wichtig wäre.

Gewöhnlich ſind es viereckige oder rechtwinkelige Gebäude von einer Abtheilung von 20 bis 40 Quadratmetern, die ſich durch die ganze Länge der Böden erheben, und ſo viel als möglich an dieſen letztern anliegen, damit die Handarbeit möglichſt gering ſey. In der ganzen Länge der Trocknenſtube ſind horizontal und in einer gegenſeitigen Entfernung von 90 Centimetern Böden mit Löchern angebracht. Eine mit einer doppelten Thüre von Eiſenblech verſchloſſene Oeffnung führt auf jedem Stockwerk des Bodens durch die Wand der Trocknenſtube.

Ein Ofen zur Luftheitzung befindet ſich am untern Theile des Gebäudes, und läßt alle zur Verdampfung des Waſſers

nöthige Luft in die Trocknenſtube ſtreichen; die mit Feuchtigkeit geſättigte Luft tritt am obern Theile der Stube aus.

Dieſe Einrichtung hat mehrere große Nachtheile, die wir bezeichnen wollen: 1) indem der Ofen ſtark geheitzt wird, und die Wärme direkte in die Trocknenſtube ausſtrahlt, werden die zunächſt liegenden Brode zu ſtark erwärmt, und ihre Oberfläche wird manchmal carameliſirt; die oberen Brode trocknen im Gegentheil nicht hinlänglich aus; 2) die meiſten Trocknenſtuben haben eine zu große Abtheilung, es entſtehen Luftſtrömungen, welche die Gleichförmigkeit des Trocknens aufheben; 3) in den angewandten Oefen geht im Allgemeinen mit dem Rauche viel zu viel Wärme verloren.

Ein guter Ofen mit doppelter Hülle, der von der Trocknenſtube getrennt wäre, und bei erwünſchter Temperatur und wie z. B. der Chauſſenot'ſche Ofen, die warme Luft ſehr regelmäßig liefern würde, könnte dieſe erwärmte Luft in alle Theile der Trocknenſtube vertheilen, und darin eine gleichförmige Temperatur erhalten. Noch beſſer wäre die Heitzung mit circulirendem Waſſer oder Dampf, weil ſie die gleichmäßigſte Temperatur geben würde; auch haben mehrere gut eingerichtete Raffinerieen dieſe Beheitzungsmethode auf den Böden eingeführt, und es iſt wahrſcheinlich, daß ſie auch bald für die Trocknenſtuben benützt wird.

Wie auch die angewandte Beheitzungsmethode ſeyn möge, am Anfang des Trocknens muß die Temperatur ſo gemäßiget werden, daß die warme Luft nicht über 25 Grade gehe; nach und nach bringt man ſie auf 30 Grade, und erhält dieſe Temperatur während ſechs Tage. Bei dieſem Zeitpunkt ſoll das Trocknen beendiget ſeyn; man erkennt dieß am hellen Klange der Zuckerbrode und an ihrer hinlänglich großen Härte; man läßt die Trocknenſtube langſam erkalten, damit ein raſcher Temperaturwechſel die Feſtigkeit der Brode nicht verändere.

Eine Trocknenſtube für eine Raffinerie ſollte demnach nach demſelben Princip gebaut ſeyn als die Kühlöfen in den Kryſtallglasfabriken, oder noch beſſer, als der Trocknenofen für die Baccarat'ſchen Billete. In der That, wenn man in einer langen, mit einer Eiſenbahn verſehenen Gallerie in einer zum warmen Luftſtrome verkehrten Richtung mit Zuckerbroden be-

ladene Wägen gehen ließe, ſo würde man offenbar das Maximum der nützlichen Wirkung erzwecken, und die Operation gänzlich ununterbrochen und regelmäßig machen, ein Vortheil, deſſen Wichtigkeit alle Manufakturiſten kennen.

3528. Nach dem Trocknen kommen die Brode zur letzten Operation, nämlich zum Einwickeln; alsdann ſind ſie zum Verkaufe fertig.

Die Syrupe, welche während der ganzen Dauer der Raffinerie abgefloſſen ſind, werden je nach der Erforderniß des Waarenabſatzes auf verſchiedene Weiſe behandelt; allein ſie geben immer ſekundäre Produkte, außer dem zuletzt abtropfenden Deckſyrup (sirop d'égout), den man wieder mit Rohzucker raffinirt.

Dieſe nach und nach behandelten Syrupe geben die unter dem Namen Lumpen (lumps), gelber und brauner Farinzucker (bâtardes, vergeoises) bekannten Produkte, und endlich die Melaſſe, welche das Endprodukt iſt, das keinen kryſtalliſirbaren Zucker mehr enthält, und welches man beinahe gänzlich den Spiritusfabrikanten überläßt.

Die drei niedereren Zuckerqualitäten, die wir in der Ordnung ihrer Güte bezeichnet haben, werden in viel größeren Formen erhalten, als diejenigen, welche den Zucker erſter Qualität darſtellen. Dieſe Vorſicht iſt nothwendig, weil der Syrup minder reich an kryſtalliſirtem Zucker iſt, und man daher einer größeren Maſſe bedarf, um eine dichte Kryſtalliſation zu erhalten. Auch muß man ſogleich nach dem Füllen dieſe Formen, welche 30 Kilogramme gekochten Zuckers enthalten, in einen Raum bringen, wo die Temperatur ſehr hoch ſeyn muß, und um ſo höher, mit je unreineren Produkten man arbeitet. Lumpenzucker erfordert nur eine Temperatur von 20 bis 22 Graden und fünf- bis ſechstägiges Abtropfen. Brauner Farinzucker braucht im Gegentheil eine allmählig bis auf 40 Grade geſteigerte Wärme, und einen Zeitraum, der zwiſchen vierzehn bis zwanzig Tagen wechſelt. Alle dieſe Produkte können übrigens, wenn es der Waarenabſatz erfordert, zwei- und ſelbſt dreimaligem Decken, welches ſie weiß macht, unterworfen werden. Die vom braunen Farin abfließenden Syrupe können, nachdem ſie in der Kochpfanne behandelt, manchmal

eine vierte Kryſtalliſation von noch niederer Qualität als alle vorhergehenden geben. Die Melaſſe iſt, wie wir geſagt haben, der letzte Rückſtand.

Um ſich eine genaue Vorſtellung von den verſchiedenen Produkten der Raffinerie zu verſchaffen, haben wir hier die Angaben der hauptſächlichſten Operationen vereiniget.

Raffination in Formen.

	Kleine.	Große.
Gewicht des Zuckers und des Syrups	15 Kilogr.	30 Kilogr.
Abtropfengelaſſener Zucker	10 „	17,5 „
Trockener Zucker	8,5 „	16 „
Gedeckter Zucker	5,5 „	8,5 „
Grüner Syrup	5 „	„
Erſte Melaſſe		13,5 „

Der in große Formen gefüllte Rohzucker giebt in den Runkelrübenzuckerfabriken folgende Reſultate:

Gewicht des Zuckers und des Syrups	55 Kilogr.
Abtropfengelaſſener Zucker	26 bis 30 „
Trockner Zucker	23 bis 27,5 „
Erſte Melaſſe	29 bis 25 „

3529. Um alle Ausgaben, welche die Zuckerraffinerie erfordert, ſchätzen zu können, wollen wir die Dauer einer jeden Operation kurz wiederholen, und zeigen, wie ſich bei der ganzen Dauer des Raffinirens die ungeheueren Quantitäten Zuckers, welche ein Raffinirer immer haben muß, erhöhen.

Schmelzen, Klären, Filtrationen, Kochen, Füllen, Kryſtalliſation	1 Tag von 24 Stunden.
Abtropfenlaſſen, höchſtens	4 Tage „ „ „
Erſtes Decken	10 „ „ „ „
Zweites Decken, Plamotiren, ꝛc.	12 „ „ „ „
Trocknen	8 „ „ „ „
	35 bis 40 Tage.

Man erſieht aus dieſer Tabelle, daß es fünfunddreißig bis vierzig Tage bedarf, bis der Fabrikant den Zucker erſter Qualität, den er aus dem Rohzucker erhält, dem Handel übergeben kann; einer noch viel längerern Zeit bedarf es, um ſekundäre Produkte zu bekommen. Ein Raffinirer, welcher mit

16,000 Kilogrammen Rohzucker arbeitet, erzeugt täglich nahe an 8,000 Kilogrammen raffinirten Zuckers. Er wird alſo in ſeiner Raffinerie immer nahe an 320,000 Kilogrammen Zucker erſter Qualität in Arbeit haben. Fügt man zu dieſer enormen Menge ein beinahe gleiches Gewicht Zucker geringerer Qualität, und dazu noch den Rohzucker, den ein Raffinirer immer im Voraus haben muß, ſo wird man ſich eine Vorſtellung des in dieſer Induſtrie liegenden Kapitals machen, und, was die Folge davon iſt, von der Vermehrung, die der Rohzucker verurſacht, wenn er zu raffinirtem Zucker wird. Nach dem eben Geſagten wird man begreifen, daß, wenn man kein gehöriges Verfahren entdecken kann, um unmittelbar raffinirten Zucker zu fabriziren, es ſchon ein großer Fortſchritt und eine ſchöne Verbeſſerung wäre, wenn man die Zeit des Raffinirens um Vieles vermindern könnte. Seit langer Zeit ſchon haben mehrere Verſuche, wovon einige ſelbſt im Großen ausgeführt worden ſind, nach dieſem Ziele geſtrebt, allein bis jetzt iſt keiner davon gut gelungen, und derjenige, welcher den meiſten Erfolg verſprach, war, wie man ſogleich ſehen wird, mit einem der größten Nachtheile verknüpft.

3530. Reinigungsverfahren mit Alkohol. Dieſes im Jahre 1808 von Derosne angegebene Verfahren iſt auf die Eigenſchaft gegründet, welche Alkohol von gehöriger Stärke (33 bis 34 Grade) hat, kryſtalliſirbaren Zucker nicht merklich aufzulöſen, ſich aber mit Melaſſe, die er an ſich ziehen und flüſſig machen kann, zu vermiſchen. Zuerſt wurde der Gebrauch beim Rohzucker angewendet; es iſt gelungen den größten Theil der Melaſſe auszuziehen, indem man dieſe beiden Subſtanzen vermengte und das Gemenge zu wiederholtenmalen preßte. Später hat Derosne verſucht, den Alkohol beim Raffiniren ſtatt des Deckens anzuwenden. Zu dieſem Zwecke gießt man, ſobald der gekochte Syrup in die Formen gefüllt und abzutropfen beginnt, auf die Baſis der Kegel eine kleine Menge Alkohol von 34 Graden, und bedeckt genau die Oberfläche der Formen. Von Zeit zu Zeit trägt man Sorge, eine neue Menge Alkohols hinzuzufügen, bis die Spitze des Brodes kaum mehr gefärbt iſt. Bei dieſem Verfahren kann man in Zeit von ſechs Tagen raffinirten Zucker liefern, und es ſcheint,

daß dieſes Raffiniren eine geringere Summe erfordert als das bis jetzt angewandte. Unglücklicherweiſe bietet das Verfahren mit Alkohol viele Gelegenheit zur Feuersbrunſt dar, und die einzige Fabrik, die für dieſes Verfahren errichtet worden, wurde ein Raub der Flammen.

3531. Annähernder Anſchlag für die Errichtung einer Raffinerie, welche täglich 1,000 bis 1,100 Brode kocht.

Dampfkeſſel, 70 Pferde	16,000	Fr.
Cylinder mit Waſſerrücktritt und Dampfdeſtillation	2,500	„
Oefen und Kamine	12,000	„
Dampfmaſchine von ſechs Pferden, und Waſſerpumpe	10,000	„
Eine Pfanne zum Schmelzen Zwei Pfannen zum Klären Eine Pfanne zum Waſchen	15,000	„
Vacuum-Kochapparat, von 2 Metern, und Luftpumpe	17,000	„
Zwei Wärmer	6,500	„
Sechs Beutelfilter	8,000	„
Zehn Dumont'ſche Filter	2,500	„
Zwei Klärſel-Behälter	5,000	„
Zwei Syrupbehälter	5,600	„
Zwei Auswaſchbehälter	2,500	„
Ein Plateau zum Reinigen mit kupfernen Schalen	650	„
Eine Schraubenpreſſe zum Waſchen mit gußeiſerner Schale	3,000	„
Ein Waſchfilter	8,000	„
Hähne zur Vertheilung des Dampfes, ꝛc.	4,500	„
Dampfröhren	6,000	„
Rinnen zum Abfließen des Syrups aus den Broden	2,500	„
Manometer, Schwimmer, ꝛc.	700	„
Schrauben, Riegel, Bolzen	1,500	„
Hölzerner Waſſerbehälter	600	„
Thongruben	1,200	„
Tröge für die Formen	400	„
Lager der Brode, die Form zu 1 Fr. 50 C. geſchätzt, (das Trauf-Syſtem würde 75 C. bis 1 Fr. für die Form koſten) Formen von allen Sorten	30,000	„
Kleine Geräthſchaften	3,500	„
	165,050	„

3532. Die verſchiedenen Zuckerſorten, welche die Raffinirer erhalten, liefern nicht alle dieſelbe Menge kryſtalliſirten Zuckers. Folgende Tabelle giebt dieſe Erträge an:

Erträge der Runkelrüben-Rohzuckerſorten.

100 Kilogr.	Zucker in gedeckten Broden.	Gedeckte Lumpen.	Farin.	Melaſſe.
Niederes Viertel	32	15	15	18
Gemeines Viertel	54	16	14	16
Gewöhnliches gutes Viertel	58	17	12	13
Gutes Viertel	60	18	10	12
Schönes Viertel	62	18	10	10
Geklärter Zucker	65	17	8	10

Für jede korreſpondirende Sorte giebt Rohrzucker 2 bis 3 Proc. weniger kryſtalliſirten Zucker, und 2,5 bis 3 Proc. mehr Melaſſe.

Man hat alſo für ein gutes gewöhnliches Viertel zu 100 Kilogrammen wenigſtens auch:

Brode und gedeckte Lumpen . . .	65	bis	70
Farinſorten	20	bis	10
Melaſſe	17	bis	15
Papier, Bindfaden	2	bis	5
	104		100

Bringt man das Waſſer und die fremden Körper, welche der Zucker enthält, und welche ſich ungefähr auf 8 Proc. belaufen, in Anrechnung, ſo reducirt ſich der wirkliche Zucker auf 92, und fügt man 4 Proc. Tara-Begünſtigung hinzu, ſo beträgt das wirkliche Gewicht 96, welche Menge bei Hinzurechnung von Waſſer, um Melaſſe zu bilden, das oben angegebene Gewicht gegeben hat.

Man wird nun begreifen, was der geſetzliche Zucker-Ertrag bedeutet; er iſt die Baſis für die Zurückbezahlung der Abgaben bei der Ausfuhr für die Zuckerſorten, welche raffinirt worden ſind und hierauf ausgeführt werden.

Um die Abgaben für 100 Kilogr. Rohzucker wieder zu erſetzen, bedarf es in Frankreich der Ausfuhr von 78 Kilogr. Lumpenzucker oder von 75 Kilogr. Zucker in Broden.

In England iſt der Ertrag auf 68, in Holland auf 66, in Belgien auf 62 feſtgeſetzt worden.

Wenn ein Land den Ertrag erniedriget, ſo begünſtiget es das Raffiniren und unterſtützt den Ausfuhrhandel. In einem mäßigen Verhältniß iſt dieſe Begünſtigung keine Laſt für den Staat, denn ſie erleichtert die Erzeugung von Farin, von Zuckerſorten zu niedrigem Preiſe, welcher einen Ausweg zur Conſummation bei den ärmeren Klaſſen eröffnet.

Wird aber der Ertrag zu niedrig geſtellt, ſo entzieht der Ausfuhrhandel dem Lande einen wahren Gewinn.

Außer den verſchiedenen Zuckerſorten des Handels, welche nach den von uns kennen gelernten Verfahren raffinirt werden, bereitet man in gewiſſen Raffinerieen noch Königszucker (sucre royal), gepreßten Mehlzucker (sucre tapé), Kandiszucker (sucre candi) und Gerſtenzucker (sucre d'orge).

3553. Königszucker. Mit dieſem Namen bezeichnet man einen ſehr weißen, glänzenden und feſten Zucker, der durch doppeltes Raffiniren erhalten wird. Man wendet zu ſeiner Bereitung zufällig zerbrochene Raffinade an. Man löst ſie in Waſſer auf, hierauf klärt man den Syrup mit Eiweiß, nachdem man in die Pfanne 4 bis 5 Proc. thieriſche Kohle gethan hat. Man gießt den Syrup in ein Taylor'ſches Filter, von wo aus er auf gekörnte Knochenkohle fließt. Das erhaltene Klärſel wird ſchnell eingekocht. Die zur Bereitung des Königszuckers eingekochten Syrupe dürfen im Kühler nur wenig gerührt werden; man holt und ſtirrt in den Formen ſelbſt.

Die Baſis der Brode iſt beim Füllen beinahe ſchon ungefärbt; der davon abfließende nicht gedeckte Syrup hat eine leichte gelbliche Farbe; das vor dem Decken aus den Formen losgeſchlagene Brod iſt auch weiß wie gewöhnliche Raffinade.

Man deckt den Königszucker zweimal, läßt abtropfen, und nimmt ihn dreimal aus den Formen, indem man ihn plamotirt, um das Abtropfenlaſſen zu vervollſtändigen. Man kehrt das Brod auf die Baſis um; nach zwölf Stunden be-

deckt man es und läßt es bei gelinder und regelmäßig zunehmender Wärme trocknen.

Man kann ſogleich aus Rohzucker von guter Qualität Königszucker oder halben Königszucker (demi-royal) bereiten, wenn man hiezu allen ſehr wenig gefärbten Syrup anwendet, der während des erſten Drittels der Filtrations-Dauer durch gekörnte Knochenkohle erſter Qualität abfließt.

3534. Gepreßter Mehlzucker. Dieſer Zucker wird in Marſeille und in einigen andern Orten bereitet. Seine Weiße iſt jener von Raffinade beinahe gleich. Er wird mit unvollkommen getrocknetem Lumpenzucker verfertiget. Dieſen zerkleinert man, indem man ihn mittelſt eines Meſſers mit zwei Griffen oder einer Reibemaſchine zerreibt. Den ſo zertheilten Zucker ſiebt man dann durch ein Drahtſieb.

Mit dieſem feuchten Pulver füllt man kleine in Waſſer eingeweichte Formen, die man zuvor abtropfen gelaſſen hat, an; man preßt in dieſe den Zucker mit einer Keule mit platter Baſis nach und nach ein. Dann ſchlägt man die Brode aus den Formen los, und zwar immer ſechs bis acht auf ein Brett, welches man damit in die Trockenkammer bringt. Jede eingeweichte und abtropfengelaſſene Form dient nur zur aufeinanderfolgenden Formung von ſechs bis acht Broden, weil wegen bald eintretender Adhärenz des Zuckers die Formen, welche fünf- bis ſechsmal gedient haben, von Neuem eingeweicht werden müßen.

Dieſe Fabrikation, welche dadurch wirklich wichtig iſt, weil man dabei den mehr oder minder beträchtlichen Verluſt, den man beim Umſchmelzen aller Zuckerſorten erleidet, umgeht, und weil ſie den erſten Schritt zu dem Wege andeutet, den wahrſcheinlich die Raffinerie einſt betreten wird, iſt in der letzten Zeit von Cail verbeſſert worden.

Der hauptſächliche Nachtheil des Marſeiller Verfahrens rührt von der unvollkommenen Adhärenz zwiſchen jeder der nacheinander eingepreßten Schichten her. Cail hilft dieſem dadurch ab, daß er eine ſehr glatte und ſchwere bronzene Form von einem Centimeter Dicke auf einmal anfüllt; ein kräftiger Arbeiter hebt die übervolle Form empor und läßt ſie auf ihre abgerundete Spitze zurückfallen. Ein ſolcher dreimal wieder-

holter Stoß iſt hinreichend damit die ganze Maſſe ſich ſtark zuſammenballe, worauf man das Brod aus der Form ſchlägt und trocknet. Von dieſem Hutzucker zweiter Qualität ſind ſeit zwei Jahren beträchtliche Mengen in den Handel gebracht worden.

3535. Kandiszucker. Mit dieſem Namen bezeichnet man den in großen deutlichen und regelmäßigen Kryſtallen erhaltenen Zucker.

Der Kandiszucker wird ausſchließlich nur mit eigentlichem Rohrzucker fabrizirt. Runkelrübenzucker giebt zu lange und platte Kryſtalle. Höchſtens kann man vom Runkelrübenzucker 20 Proc. bei dieſer Fabrikation zuſetzen.

Der hiezu gebrauchte Zucker muß mit einer kleinen Menge feiner Thierkohle (drei bis vier Hundertel ſind hinreichend) geklärt werden, damit man verhindere, daß ſich ſeine Kryſtalliſationsfähigkeit zu ſehr vermehre; man klärt mit Zuſatz von Eiweiß und läßt das Geklärſel durch ein Taylor'ſches Filter gehen.

Iſt das Geklärſel klar, ſo ſchreitet man zum Kochen. Gewöhnlich bedient man ſich einer Kipppfanne auf freiem Feuer oder einer Röhrenpfanne von Taylor und Martineau. Wollte man dazu eine der Vacuumpfannen anwenden, ſo müßte man die Vorſicht haben, am Ende der Operation die Temperatur bis zum Kochpunkte an freier Luft, d. h. bis auf 112° ungefähr zu erhöhen. Dieß könnte durch Eintretenlaſſen von atmosphäriſcher Luft geſchehen, ſo daß zwei Minuten vor dem Ablaſſen des Gekochten der Druck hergeſtellt würde ohne mit dem Erwärmen aufzuhören.

Verarbeitet man ein dunkel gefärbtes Klärſel auf braunen Kandiszucker, ſo erkennt man den gehörigen Punkt durch die Puſtprobe, d. h. man muß ſo weit einkochen, bis ein Schaumlöffel, der in die Flüſſigkeit getaucht und ſenkrecht emporgehoben wird, hinter ſich leichte, zahlreiche und deutliche Blaſen davon fliegen läßt, ſo bald man gegen ſeine concave Oberfläche ſtark bläst (soufflé detaché). Wenn man das Klärſel zu gelbem Kandiszucker einkocht, hört man dann auf, ſobald man bei der Puſtprobe nur einige Blaſen erhält. Noch weniger endlich kocht man ungefärbten Syrup, woraus man wei-

ßen Kandis bekommt, ein. Das Kochen iſt in dieſem Falle zu Ende, ſobald Blaſen hinter dem Schaumlöffel oder dem Puſtſpahn ſich zu bilden beginnen und nicht leicht wegfliegen, was man das petit soufflé nennt.

Vom Kühler gelangt das Gekochte unmittelbar in die Kryſtalliſirgefäße (terrines); dieſe bringt man in die Trocknenſtube, indem die Arbeit ununterbrochen fortgeſetzt wird, ſo daß die Trocknenſtube in einem einzigen Morgen angefüllt iſt. Die angewandten Gefäße ſind von Kupfer, glatt und halbrund oder kegelförmig, damit der Kryſtallkuchen leicht herausgehe. Die Wände derſelben ſind in acht oder zehn Reihen durchlöchert, um Fäden durchziehen zu können, welche auf dieſe Art in dem Raume, der mit gekochtem Syrup angefüllt werden ſoll, horizontal und in gleichmäßiger Entfernung ausgeſpannt ſind.

Läßt man in kleinen Gefäßen kryſtalliſiren, ſo iſt ein an der äußern Wand über dieſe Löcher geklebtes Stück Papier hinreichend um einen Verluſt von Syrup zu verhindern; man kann das Anleimen dieſes Papiers ſogar umgehen, wenn man braunen Kandiszucker macht, weil der Syrup hinlänglich zähe iſt um in dem engen Durchgang zwiſchen jedem Faden zu bleiben, und außerdem die ganze Oeffnung bald durch etwas Kandis verſtopft wird. Bei Anwendung von ziemlich großen Gefäßen verkittet man die Oeffnungen mit einem Gemenge von Blut, Pfeifenthon und Aſche.

Die Gefäße werden mittelſt einer Kelle (pucheux) nach und nach angefüllt und hierauf auf die Geſtelle der Trocknenſtube gebracht.

Die Trocknenſtube für Kandis ſtellt im Kleinen einen Trocknenraum für raffinirten Zucker dar, mit dem Unterſchied, daß man in jener keine Luft durchſtrömen läßt und die Geſtelle ungefähr 33 Centimeter von einander entfernt ſind.

Mittelſt eines Ofens, deſſen Thüre außen geöffnet wird, unterhält man die Temperatur ungefähr bei 75°; nach Verlauf von ſechs Tagen ſteht ſie darin noch auf 45 bis 50 Grade, und in acht Tagen iſt die Kryſtalliſation beendiget. Man vermeidet ſorgfältig jede raſche Bewegung, jeden Stoß oder Luftzug, ꝛc., was die regelmäßige Bildung der Kryſtalle ſtören

könnte Alsdann nimmt man alle Gefäße heraus und zerbricht einen Theil der kryſtalliniſchen Kruſte, damit der Syrup abfließen könne; die Gefäße ſtellt man zum Abfluß beinahe ſenkrecht auf horizontale Querſtangen; eine Rinne nimmt den Syrup auf und führt ihn in einen gemeinſchaftlichen Behälter. Die Kryſtalle haben ſich zum Theil auf der Oberfläche des Syrups, zum Theil an den Wänden des Gefäßes und zum Theil auf den Fäden abgeſetzt; an den letztern finden ſie ſich iſolirt. Will man ſehr große Kryſtalle erhalten, ſo befeſtiget man zuvor einige Kryſtalle auf dieſen Fäden; ſie dienen als Kern und vergrößern ſich bis zum Gewicht von 30 bis 40 Grammen und darüber.

Iſt das Abtropfen beendiget, ſo löst man den Kandiskuchen ab, indem man das Aeußere des Gefäßes in kochendes Waſſer taucht; hierauf ſtellt man die Kuchen auf die Querſtangen, wo ſie vollends abtropfen. Endlich trocknet man ſie während eines Tages in dem Raume, wo man ſie abtropfen gelaſſen, mittelſt eines gewöhnlichen Ofens oder erhitzter Luft, hierauf zerbricht man ſie, lest die Kryſtalle aus, vereiniget ſie ſortenweiſe und verpackt ſie für den Handel.

3536. Man unterſcheidet drei Sorten Kandiszucker, deren Preis nach der Farbe wechſelt. Die erſte Sorte iſt theurer als die andern und beſteht aus weißen Kryſtallen; die zweite, die ſogenannte ſtrohgelbe, hat wirklich eine dem gewöhnlichen Stroh ähnliche gelbe Farbe; die dritte Sorte endlich, welche am wohlfeilſten verkauft wird, hat eine dem gemeinen Rohzucker ähnliche Farbe. Den braunen Kandiszucker erhält man in größeren Kryſtallen als die übrigen, aber ſeine Flächen ſind minder rein.

Im nördlichen Frankreich fabrizirt man einen ſchwarzen Kandiszucker, welcher unter dem Namen Boerhaaves Zucker verkauft wird.

Im Allgemeinen beſchäftigen ſich die Zuckerbäcker mit der Fabrikation des Kandiszuckers, und dieſe können den von den Kryſtallen getrennten Syrup beſſer verwenden. Der weißeſte Syrup wird zum Gummiſaft, der ſchwach gelb gefärbte zum Eibiſchſaft und der am dunkelſten gefärbte zum Frauenhaarſaft gebraucht. Iſt indeſſen der Verbrauch des Kandis beträchtlich,

ſo wird, wie dieß in Flandern geſchieht, ſeine Fabrikation ein nothwendiger Anhang einer Raffinerie.

Kann man die Syrupe von der Kandisfabrikation zu nichts Anderem verwenden, ſo verarbeitet man ſie je nach ihrer Farbe auf Lumpen, Baſtern und Farin.

Zur Bereitung des braunen Kandiszuckers dient Rohzucker mittlerer Qualität; für gelben Kandiszucker wendet man ein Gemeng gleicher Theile gedeckten Havana- und indiſchen Zuckers an; der letztere iſt weniger reich an kryſtalliſirbarem Zucker, weßhalb er die Kryſtalliſation verlangſamet und regelmäßiger macht.

Zur Fabrikation des weißen Kandiszuckers nimmt man gewöhnlichen Hutzucker. Die große Menge kryſtalliſirbaren Zuckers verurſacht hiebei eine zu ſchnelle und folglich eine verworrenere Kryſtalliſation in minder großen Kryſtallen; man nimmt auch allgemein wahr, daß der weiße Kandiszucker in kleineren Kryſtallen als die übrigen erſcheint.

Der Verbrauch des Kandiszuckers iſt beſonders in Flandern zum Thee, Kaffee, ꝛc. groß. In der Champagne gebraucht man ihn zur Bereitung einer zuckerigen und gährungsfähigen Flüſſigkeit, die man zum muſſirenden Wein ſetzt. Dieſes kryſtalliſirte Produkt erſcheint in einer der Formen, in welchen der Zucker als Luxus-Artikel conſummirt wird. Endlich wird der Kandiszucker zur Verſüßung gemachter Liqueure, und im Allgemeinen jedesmal, wenn man eine durchſichtige Zuckerlöſung ohne Klärung erhalten will, angewendet.

3537. Glasartiger oder Gerſten-Zucker. Dieſe Zuckerſorte verdankt ihren Namen einem ſchwachen Gerſtenauszug, den man früher zu ihrer Bereitung gebraucht hat. Man ließ in einem Gefäße 1 Kilogr. Gerſte mit der hinreichenden Menge Waſſers kochen bis die Körner zerſprangen; in der durch ein Sieb geſeihten Abkochung löste man Zucker auf und klärte ihn hierauf mit Eiweiß bis der Syrup klar und durchſichtig wurde. Gegenwärtig läßt man die Gerſtenabkochung weg und bereitet einen Zuckerſyrup, den man ſchnell bis zu dem Punkt einkocht, wo, wenn man die Spitze eines benetzten Fingers in dieſen Syrup und gleich darauf in Waſſer taucht, eine Zuckerſchichte erhalten wird, welche beim Abnehmen und

Zuſammenrollen brüchig erſcheint (grand cassé). Man gießt den Syrup auf eine mit gutem Olivenöl ſchlüpfrig gemachte Marmortafel; iſt er hinlänglich erkaltet, ſo zerſchneidet man den Zucker mit einer Schere in kleine Bänder von 16 bis 18 Centimeter Länge, welche man auf Schieferplatten rollt.

Will man dem Zucker eine ſchöne gelbe Farbe geben, ſo ſetzt man zum Syrup eine kleine Menge Safranabkochung.

Im Allgemeinen wird der zu niedrigem Preiſe verkaufte Gerſtenzucker mit geklärtem Syrup von Rohzucker oder mit anderm gewöhnlichen Syrup gemacht; es iſt dieß ſogar eine vortheilhafte Anwendung dieſer niedrigen Raffinationsprodukte.

3538. Apfelzucker (sucre de pommes). Dieſes Produkt wird, wenn man, was ſelten iſt, hiezu wirklich Aepfel anwendet, auf folgende Art bereitet: Man zerſchneidet fünfzig ſchöne abgeſchälte Reinette-Aepfel in Stücke; man trennt davon die Kerne und ſetzt ſie mit der hinreichenden Menge Waſſers ans Feuer, damit ſie erweichen können. Man läßt ſie kochen, bis die Stücke zwiſchen den Fingern ſich zerdrücken laſſen. Das Ganze wird auf ein über eine Schüſſel geſetztes Sieb geworfen, worauf man den Saft ausdrückt und mißt. Vorher hat man dreimal ſo viel ſchönen geklärten Zucker bereitet, und ſobald dieſer auf den gehörigen Punkt eingekocht iſt, gießt man den Aepfelſaft hinzu. Man kocht ein, indem man dabei leicht umrührt, damit der hinzugeſetzte Aepfelſaft kein Anlegen und Anbrennen des Syrups am Boden des Gefäßes veranlaſſe.

Hat das Kochen den gehörigen Grad erreicht, ſo gießt man das Produkt auf eine etwas vertiefte und mit gutem Olivenöl beſtrichene Marmortafel, worauf man es leichte Conſiſtenz annehmen läßt. Hierauf zerſchneidet man es mit einem Ausſchneideeiſen mit mehreren Abtheilungen entweder zu Rauten, oder zu kleinen Täfelchen oder Paſtillen, oder auch man rollt ſie in Cylinder- oder Beſteckform. Auch kleine Kugeln kann man damit formen. Im Allgemeinen wird, wenn man zu dieſen Zuckerſorten weder Aepfelſaft noch Gerſtenauszug ſetzt, die weißeſte Apfelzucker, die gefärbteſte Gerſtenzucker genannt.

Um Zuckerſtangen von gleichem Durchmeſſer zu bekommen, rollt man ſie zwiſchen zwei auf einer ebenen Tafel parallel

befeſtigten Richtſchnüren. Manchmal wickelt man ſie in ſehr dünne Zinnblätter und hierauf in Papier ein, damit ſie durch die Feuchtigkeit der Luft nicht verändert werden. Uebrigens nimmt ihre Durchſichtigkeit, welche von ſchnellem Feſtwerden herrührt, gradweiſe und von der Peripherie zum Mittelpunkt in dem Maße ab, als darin eine freiwillige Kryſtalliſation eintritt.

3539. Wöhler hat vor Kurzem über die Veränderungen, welche der Zucker unter dieſen Umſtänden erleidet, Betrachtungen voll Intereſſe angeſtellt. Er bemerkt, daß die Körper, welche in den beiden, denen des durchſichtigen Gerſtenzuckers und des kryſtalliſirten Zuckers analogen Zuſtänden erſcheinen, in dieſen Zuſtänden zwei wohl verſchiedene und von einander ſehr entfernte Schmelzpunkte beſitzen. Während z. B. der Kandiszucker erſt bei 160° ſchmilzt, wird durchſichtiger Gerſtenzucker zwiſchen 90° und 100° flüſſig.

Man weiß ſeit langer Zeit, daß entglastes Glas weniger ſchmelzbar iſt als gewöhnliches Glas und daß der weiche Schwefel leichter ſchmilzt als der harte.

Graham hat vor längerer Zeit über dieſe Frage eine ſehr wichtige Meinung geäußert. Er betrachtet dieſe Körper im amorphen Zuſtande mit einer Menge Wärme verbunden, welche ihre Molekule in einem beſonderen Zuſtand erhält. Dieſe Wärme könnte ſich zerſtreuen und die Molekule wieder ihr beſtändiges Gleichgewicht erlangen, wenn man den Körper lange Zeit in einem Zuſtand von Weichheit erhalten würde. *)

---

*) Ich erlaube mir die Chemiker daran zu erinnern, daß über dieſe oben angedeuteten verſchiedenen Zuſtände der Körper die erſten und gründlichſten Beobachtungen von Herrn Oberbergrath Fuchs in München angeſtellt worden ſind. Fuchs's Betrachtungen über den Amorphismus feſter Korper, über das Auftreten mancher Körper in den beiden Zuſtänden, im amorphen und kryſtalliſirten, über den Uebergang des einen in den andern und die Urſachen dieſer Zuſtände ſind veröffentlichet in den bayer. Annalen 1833 Nr. 51 (Blatt für Literatur XXXVI, 345), auch in Pogg. Annalen XXXI, 577, in Schweigg. S. n. Jahrb. f. Ch. u. Ph. LXVII, 417, und in den Annalen d. Pharm. XI, 282. Dieſe Betrachtungen und die von Fuchs gewählten Beiſpiele, um zu beweiſen, daß es neben kryſtalliſirten auch amorphe oder geſtaltloſe feſte Körper gebe, ſind von Graham beſonders benützt worden bei der Bearbeitung des Artikels „Dimorphie und Amorphie" für deſſen Lehrbuch der Chemie, deutſch bearbeitet von Prof. Otto, welcher Artikel auch in Pogg. Annal. XLVIII, 344 abgedruckt worden iſt. D. Ueberſ.

Dieſe Meinung Grahams iſt von Regnault vollſtändig beſtätiget worden, indem dieſer neuerlich beobachtet hat, daß der gegen 90° erhitzte Schwefel plötzlich viel Wärme verliert und ſich in harten Schwefel verwandelt.

Man kann alſo denken, daß der durchſichtige Gerſtenzucker Wärme enthält, die er beim allmähligen Uebergang in den undurchſichtigen Zuſtand verliert. Eine ſehr erhöhte Temperatur muß dieſe Umänderung, die mit der Zeit ſich vervollſtändiget, begünſtigen. Auch iſt es, wenn man Gerſten- oder Apfelzucker nach den Colonieen ſchickt, ſelten, daß er dort im durchſichtigen Zuſtand ankommt.

Eſſig erhält den durchſichtigen Zuſtand, weßhalb man allgemein ein wenig Säure zum Syrup während des Abdampfens ſetzt.

Der Zucker iſt mithin ein im vorzüglichen Grade verglasbarer Körper. Bei 160° geſchmolzen, wird er nachher feſt, aber nicht ſo plötzlich wie Waſſer, ſondern langſam wie Glas, indem er alle Grade der Zähigkeit, welche das Feſtwerden glaſiger Körper charakteriſiren, durchläuft.

3540. Im Verlaufe dieſes Kapitels haben wir oft numeriſche Ausdrücke gebraucht, worüber wir hier des Vertrauens würdige Ergebniſſe zu vereinigen geſucht haben.

Es iſt oft nothwendig zu erkennen, wie viel wirklichen Zucker eine Zuckerlöſung enthält. Folgende von Payen gegebene Tabelle läßt eine ſolche Beſtimmung entweder nach Aräometergraden oder nach der Dichtigkeit zu.

Tabelle über die Dichtigkeit und die Zuckermengen in Auflöſungen bei 15° Celſius.

Zucker.	Waſſer.	Dichtigkeit.	Grade nach Beaumé.	Volumen.	Zucker in 100 Litern.	Zucker in 100 Kilogr.
Kilogr.	Kilogr.		Grade	Liter.	Kilogr.	Kilogr.
100	50	1345,29	37	111,5	89,68	66,6
"	60	1322.31	33,75	121	82,64	62,5
"	70	1297,93	32	131	76,35	58,8
"	80	1281.13	30,50	140,5	71,17	55,5
"	90	1266,66	29	150	66,66	52,6
"	100	1257,86	27,25	159	62,88	50
"	120	1222,22	25	180	55,55	45,4
"	140	1200	22,50	200	50	41,6
"	160	1187,21	21	219	45,66	38,4
"	180	1176,47	19,50	238	42	35,7
"	200	1170,72	18,50	256,25	39	33,3
"	250	1147,54	16	305	32,7	28 5
"	350	1111,11	12,50	405	24,6	22,2
"	450	1089,10	10,15	505	19,8	18,1
"	550	1074,38	8,50	605	16,5	15,3
"	650	1063,83	7,50	705	14,18	13,3
"	750	1055,90	6,50	805	12,42	11,7
"	945	1045	5	1000	10	9,5
"	1445	1030	3,50	1500	6,66	6,4
"	1945	1022,05	2,50	2000	5	4,8
"	2445	1018	2	2500	4	3,3
"	2945	1015	1,75	3000	3,33	3,2

In folgender Tabelle hat man die Angaben der Waſſermengen in den gekochten Zuckerſorten, wie ſie gewöhnlich im Handel vorkommen, beſonders vereiniget.

Verhältniß des Zuckers und des Waſſers im gekochten Zucker.

Zucker.	Waſſer.	Proben.
95,75	4,25	Grand cassé.
92,67	7,33	Petit cassé.
91	9	Grand soufflé.
88	12	Crochet léger.
87	13	Crochet fort.

Da es endlich für viele Berechnungen in Bezug auf die Conſtruktion der in den Raffinerieen oder in den Zuckerſiedereien angewandten Apparate ſehr wichtig iſt zu wiſſen, bei welcher Temperatur genau eine Zuckerlöſung ins Kochen geräth, ſo hat man in folgender Tabelle die Kochpunkte einer großen Zahl Zuckerlöſungen von 101° C. anfangend vereiniget. Für einen niedrigeren Kochpunkt würde die Tabelle keine nützliche Anwendung darbieten.

Mittelſt dieſer drei Tabellen wird man ſich alſo von der Menge des in einer Flüſſigkeit enthaltenen Zuckers immer Rechenſchaft geben können, ſey es, daß man die phyſikaliſchen Eigenſchaften des gekochten Syrups beobachtet, oder daß man ſich an die durchs Aräometer angezeigte Dichtigkeit hält, oder daß man von dem am 100theiligen Thermometer beobachteten Kochpunkt ausgeht. Gleichwohl darf nicht vergeſſen werden, daß dieſe Zahlen ſich nur auf Auflöſungen von reinem Zucker beziehen, und daß man daher keinen Gebrauch mehr davon für Auflöſungen, welche mehr oder minder große Mengen Melaſſe oder auflösliche Salze enthalten, machen ſollte.

Ueberſicht des Kochpunktes verſchiedener Zuckerlöſungen.

Zucker.	Waſſer.	Temperatur.	Benennung.
100	"	133	
"	"	132,50	cassé sur le doigt
"	10,92	128,5	grand cassé
"	"	122,10	petit cassé
"	16,29	115	
"	"	112,50	
"	"	120	grand soufflé
"	"	119	soufflé ordinaire
"	18,84	112	crochet fort
"	25,05	110,50	crochet ordinaire
"	28,52	108	Filet léger
"	36,00	106	crochet faible
"	41,63	105	
"	47,26	104,50	
"	53,26	104,25	
"	91,11	103	
"	88,96	102	
"	106,81	101,75	
"	124,66	101	

Hätte man ſchwächere Zuckerlöſungen zu beobachten, ſo müßte man ſie auf den gehörigen Concentrationsgrad bringen, um ihre Eigenſchaften beſtimmen zu können.

Rohrzucker aus andern verſchiedenen Pflanzen.

3541. Ahornzucker. Die meiſten Pflanzenſäfte ſind zuckerhaltig und enthalten Rohrzucker. Man kann alſo dieſen Umſtand oft benützen; am bemerkenswertheſten aber bietet ihn der Zuckerahorn dar.

Caſtelnau hat mir thränenförmigen Ahornzucker gegeben, der von den Indianern Chippeways erhalten wurde. Man gewinnt ihn wie Fichtenharz, indem man in die Bäume Einſchnitte macht. Die Indianer ſammeln die feſtgewordenen Tropfen am Ende des Jahres nach dem erſten Froſte, und begnügen ſich ſie in Pulver zu verwandeln.

Die Weißen an den Gränzen, die von Canada, und die in ihrer Nähe lebenden Wilden pflegen im Frühjahr zu ernten und das Produkt aufzulöſen und kryſtalliſiren zu laſſen.

In den vereinigten Staaten trifft man dieſen Zucker allgemein in kleinen braunen Stücken. In Canada aber giebt es mehrere Raffinerieen, welche ausſchließlich Ahornzucker raffiniren und ihn in Form von mit dem beſten Rohrzucker zu vergleichenden Hüten liefern.

Die kleine am Zuſammenfluße des Huron- und Michigan-Sees gelegene Inſel Michima-Kimak iſt der vorzügliche Markt dieſer Eßwaare, wovon am Platze das Kilogramme zu 60 bis 75 Centimen verkauft wird.

Der Zuckerahorn, Acer saccharinum, Linne, wächst beſonders in den Staaten von Neu-York und Penſylvanien; er giebt dort eine größere Zuckermenge als der in Ohio vorkommende. Man trifft davon manchmal Wälder von fünf bis ſechs Morgen Länge, am öfteſten iſt er aber unter die andern Bäume zerſtreut. Man nimmt an, daß er in vierzig Jahren ausgewachſen ſey.

Die Gewinnung des Ahornzuckers iſt für die Bewohner der vom Meere entfernten Cantone eine große Hülfsquelle, und dabei ſehr einfach. Nachdem man einen Platz gewählt hat, an dem viele Ahornbäume ſtehen, führt man eine Hütte

auf um die Pfannen und die Arbeiter vor ungünſtiger Witterung zu ſchützen. Ihr Material beſteht aus einem oder mehreren Bohrern von drei Zollen Durchmeſſer, aus kleinen mit hölzernen Nägeln befeſtigten Gefäßen zur Aufnahme des Saftes, aus acht bis zehn Zolle langen Hollunder- oder Sumachröhren, aus zu einem Drittel ihrer Länge offenen und hinſichtlich der Größe mit den Bohrern correspondirenden Gefäßen, aus Eimern um dieſe Gefäße zu entleeren und den Saft zur Hütte zu bringen, aus Pfannen, aus Formen zur Aufnahme des zur gehörigen Conſiſtenz, um ein Zuckerbrod zu bilden, eingedickten Saftes, und endlich aus Hackbeilen um das Holz zu zerhauen und zu ſpalten. Das Ende Februars und der Anfang vom März bilden die Zucker-Saiſon.

Man bohrt die Bäume ſchief von unten nach oben, achtzehn bis zwanzig Zolle von der Erde, bis zu einer Tiefe von vier bis fünf Zollen an. Man muß Acht haben, daß die Bohrer nicht über einen halben Zoll in den Splint oder die weiße Rinde eindringen, denn die Erfahrung beweist, daß in dieſer Tiefe eine größere Menge Saftes als an einer andern vorhanden iſt. Auch muß man darauf ſehen, daß der Baum an der Mittagsſeite angebohrt werde.

Die Gefäße, in welche der Saft fließt, faſſen gewöhnlich drei bis vier Gallonen und ſind von Weißtanne gemacht; man ſtellt ſie auf die Erde an den Fuß eines jeden Baumes, um den Saft aufzunehmen, welcher von zwei in die Bohrlöcher hineingeſteckten Röhren abfließt. Der Saft wird täglich geſammelt, zur Hütte gebracht und in Tonnen gegoßen, aus welchen er in die Pfanne kommt. Jedenfalls muß der Saft zwei oder drei Tage nach ſeinem Austritt aus dem Baume gekocht werden, weil er ſehr ſchnell gährt. Zum Abdampfen macht man ein lebhaftes Feuer, während des Kochens muß man den Syrup oft abſchäumen und immer Saft hinzufügen bis dieſer Syrupsconſiſtenz hat. Alsdann muß man ihn abkühlen laſſen und zur Reinigung durch Wolle filtriren.

Hierauf wird der Syrup in eine Pfanne gegoßen, die man bis zu drei Viertheilen anfüllt und mit lebhaftem Feuer heizt bis der Syrup die nöthige Conſiſtenz angenommen hat, worauf man ihn in die Formen gießt. Während des letzten Aufkochens

fügt man, da die Flüſſigkeit ſtark ſchäumt, ein wenig Butter oder Fett hinzu. Nachdem alle Melaſſe von den Broden abgefloſſen und dieſe feſtgeworden ſind, iſt der Ahornzucker eben ſo angenehm dem Geſchmack nach und zuckert eben ſo gut als Rohrzucker. Iſt er raffinirt, ſo iſt er auch ebenſo ſchön als europäiſcher Hutzucker. Die Zeit, während welcher die Bäume ihren Saft abfließen laſſen, dauert ſechs Wochen; gegen das Ende dieſer Zeit fließt der Saft minder reichlich; er enthält dann auch weniger Zucker und iſt ſchwieriger zu kryſtalliſiren.

3542. Kürbißzucker. Hoffmann hat vor einigen Jahren in Ungarn die Kultur des Kürbiſſes als einer zur Rohrzucker-Erzeugung fähigen Pflanze verſucht. Der Kürbiß ſoll 4 Procente Zucker liefern, und da ſeine Kultur weniger koſtſpielig iſt als die der Runkelrübe, ſo rechnete der Erfinder auf gleiches Produkt. Der Kürbiß giebt 82 Proc. Saft von 8 bis 11° Beaumé. Es ſcheint, daß ſich der Saft ſehr ſchwierig ändere. Indeſſen hat bisher dieſe Fabrikation doch keine Nachahmung gefunden.

Die Melonen enthalten ebenfalls Rohrzucker.

3543. Zucker aus Mais. In den letzten Jahren hat Pallas die Zuckergewinnung aus Mais als fähig, mit der aus Runkelrüben zu wetteifern, beſonders empfohlen. Es iſt wahrſcheinlich, daß ſie minder vortheilhaft iſt, indem Pallas daraus nur 3 Proc. kryſtalliſirten Zucker erhalten konnte.

Immerhin muß man aber bemerken, daß die Maisſtengel einen an eigentlichem Rohrzucker ſehr reichen Saft enthalten.

Pallas hat einen Verſuch gemacht, ob die Menge des Zuckers nicht vermehrt würde, wenn man die Stengel zur Verhütung der Befruchtung ſchneiden würde. Wirklich wurde, wie zu erwarten ſtand, der Saft in den geſchnittenen Stengeln zuckerreicher als in den andern.

Nach Biot und Soubeiran enthielt der Saft von geſchnittenen Stengeln nicht weniger als 10 bis 11 Proc. kryſtalliſirbaren Zucker mit einer Spur eines dem Glucos analogen Zuckers.

Der Saft der nicht geſchnittenen Stengel enthielt hingegen nur 8 Proc. kryſtalliſirbaren Zucker.

Dieſes Reſultat beweist, daß wenn der Mais für nördliche Provinzen z. B. wenig Vortheil gewähren würde, er für ſüdlichere Länder, wo die Runkelrübenkultur auf unüberwindliche Hinderniſſe ſtößt, eine zu Verſuchen im Großen würdige zuckerhaltige Pflanze wäre.

3544. Der Rohrzucker exiſtirt auch in den Kaſtanien, woraus man ihn zur Zeit der Continentalſperre zu gewinnen vorgeſchlagen hat.

Ebenſo iſt er in den Steckrüben und in den Möhren enthalten.

Ferners hat man ſeine Gegenwart angegeben in der Kokospalme, in den ſüßen und bittern Mandeln, in der Ananas, den Bataten, und nach Avequins Verſuchen in einer Menge tropiſcher Früchte, als im Canellapfel, im Rhamapfel, Mango, Sapotill, den ſüßen Orangen, in der Bananen-Feige und im Roſenapfel.

Unterſcheidung der verſchiedenen Zuckerarten.

3545. Der Rohrzucker bildet eine vollkommen beſtimmte Art. Wir wollen nicht unterſuchen, worin die Veränderung beſteht, wodurch er in der Melaſſe unkryſtalliſirbar wird, aber es iſt außer Zweifel, daß man die Exiſtenz eines unkryſtalliſirbar gewordenen Rohrzuckers *) annehmen müſſe.

Das Stärkmehl verwandelt ſich durch Säuren in einen unterſcheidbaren, gewöhnlich warzenförmigen Zucker, den ich Glucos nenne. Dieſes kann ſelbſt unfähig werden, feſte Form anzunehmen; es giebt alſo ein unkryſtalliſirbares Glucos. Außer dieſen vier Zuckerarten nehmen einige Chemiker mit Biot zahlreichere Abtheilungen an.

Bouchardat, welcher ſich viel mit dem Studium der Zuckerarten beſchäftiget hat, hat über dieſe Körper einige Bemerkungen gemacht, die hier einen Platz finden ſollen. Er glaubt die Art, welche ich mit dem Namen Glucos bezeichnet habe, in Unterabtheilungen bringen zu müſſen, und zwar

*) Benzle nennt dieſe Zuckerart Syrupzucker; er unterſcheidet ſich von den übrigen dadurch, daß er das Licht nicht polariſirt, d. h. die Polariſationsebene weder nach links noch nach rechts ablenkt. Der Ueberſ.

aus folgenden Gründen: 1) der warzenförmige Zucker, der durch Einwirkung verdünnter Säuren auf Rohrzucker entſteht, widerſteht weniger lang als Stärkezucker der zerſetzenden Einwirkung verdünnter Säuren. 2) Biot hat wahrgenommen, daß Verſchiedenheiten im Rotationsvermögen des Traubenzuckers beſtehen, je nachdem man ſolchen wie er in den Früchten exiſtirt, oder wohl kryſtalliſirten beobachtet, welche Wahrnehmung kürzlich Soubeiran auf den unter Einfluß der Luft und der Wärme modificirten Rohrzucker ausgedehnt hat. 3) Biot hat beobachtet, daß das Rotationsvermögen des gewöhnlichen Stärkezuckers und des Harnruhrzuckers gleich ſind; der von Jaquelin durch Einwirkung von $\frac{1}{300}$ Oxalſäure auf Stärkmehllöſung mit Hülfe von ſtarkem Drucke erhaltene Stärkezucker hatte ein doppeltes Drehungsvermögen.

Aus allen dieſen Thatſachen ſchließt Bouchardat, daß die Art Glucos wahrſcheinlich mehrere Varietäten enthalte, oder daß man ſie ſogar in mehrere neue Arten theilen müſſe.

A. Er giebt vorläufig den Namen Muco-Glucos dem warzenförmig kryſtalliſirten Zucker, der durch Einwirkung verdünnter Säuren auf Gummi oder Lactin (Milchzucker) erhalten wird.

Dieſe Umwandlung iſt keine ſo leichte Sache als man allgemein annimmt. Er ließ während vierundzwanzig Stunden eine Auflöſung von Gummi oder Lactin in fünf Theilen Waſſer, welches $\frac{1}{10}$ Schwefelſäure enthielt, kochen. Die Flüſſigkeiten färbten ſich, aber ſie gaben mit rektificirtem Weingeiſt beſtändig in großer Menge einen Niederſchlag. Die Umwandlung iſt immer ſehr beſchränkt, und niemals, ungeachtet zehntägig unterhaltenen Kochens, konnte er eine vollſtändige Umwandlung des arabiſchen Gummi in warzenförmigen Zucker erzielen; die Einwirkung war immer theilweiſe, und iſt keineswegs mit der zu vergleichen, die man beobachtet, wenn man auf Rohrzucker oder auf Stärkmehl wirken läßt.

Die Einwirkung concentrirter Schwefelſäure auf Gummi und Lactin iſt auch nicht ſo vollſtändig wie die der nämlichen Säure auf Zellſtoff.

Es wurde ein Teig mit gepulvertem Gummi und Schwefelſäure gemacht, wobei ſich das Gemeng bräunte; nach vier-

undzwanzig Stunden wurde es mit der fünffachen Menge Waſſers verdünnt und vierundzwanzig Stunden lang kochen gelaſſen. Die gefärbten Flüſſigkeiten wurden mit kohlenſaurem Kalk geſättiget und durch Alkohol präcipitirt. Die der Deſtillation unterworfenen alkoholiſchen Flüſſigkeiten gaben einen Syrup, der nach langer Zeit warzenförmigen Zucker in ſehr geringer Menge abſetzte. Mit Lactin iſt die Umwandlung leichter, und man kann auf dieſe Art ſehr beträchtliche Mengen des warzenförmigen Produktes bekommen. In beiden Fällen iſt der Zucker identiſch.

Er beſitzt alle dem kryſtalliſirten Trauben- oder Stärke-Glucos zugehörigen Eigenſchaften; ſein Drehungsvermögen iſt genau daſſelbe. Nur hat er, obſchon ganz rein und in Alkohol ganz löslich, bei der Behandlung mit Salpeterſäure immer Schleimſäure, aber in dreimal geringerer Menge als der Milchzucker gegeben. Bouchardat glaubt, daß dieſe Eigenſchaft mit einem in dieſem Produkt bleibenden Molekularzuſtand zuſammenhänge, weßhalb er es unterſchieden und mit dem Namen Muco-Glucos bezeichnet hat. Man wird in dieſer Beziehung zu prüfen haben, ob dieß nicht ein bloßes Gemenge oder eine Verbindung von Lactin und Glucos ſey, durch deren Wirkung die Auflöslichkeit des Lactins ſich verändert fände.

B. Saccharo-Glucos nennt Bouchardat vorläufig den bei der Einwirkung der verdünnten Säuren auf Rohrzucker erhaltenen in Warzen kryſtalliſirenden Zucker.

Die Umwandlung des Rohrzuckers in warzenförmigen Zucker geht, wie man weiß, mit der größten Leichtigkeit durch die Einwirkung verdünnter Säuren, ſelbſt in der Kälte vor ſich. Nach der Sättigung kryſtalliſirt der Zucker mit der Länge der Zeit in Warzen.

Dieſer Zucker unterſcheidet ſich vom Stärke-Glucos durch folgende Eigenſchaften: Wenn man dieſe beiden Produkte vergleichungsweiſe mit Waſſer behandelt, welches $\frac{1}{10}$ Schwefelſäure enthält, ſo widerſteht das Glucos ſehr lange Zeit, das Saccharo-Glucos verändert ſich ziemlich ſchnell, die Auflöſung bräunt ſich und ſetzt ſogar Flocken ab. Das Stärke-, Harnruhr-, Trauben-Glucos, das Muco-Glucos aus Gummi und

Lactin haben genau daſſelbe Drehungsvermögen nach rechts; das Saccharo-Glucos hat auch ein Drehungsvermögen nach derſelben Richtung, aber immerhin mit geringerer Intenſität.

C. Zum eigentlichen Glucos gehört außer dem Stärke-Zucker der Harnruhrzucker und vielleicht der warzenförmige Traubenzucker. Es muß aber bemerkt werden, daß das entweder durch ſtarken Druck mit Hülfe einer kleinen Menge Oxalſäure, oder durch lange fortgeſetzte Einwirkung der Säuren erhaltene Stärke-Glucos durch ſein Drehungsvermögen vom gewöhnlichen Glucos verſchieden iſt.

3546. Frommherz hat erkannt, daß Rohrzucker vom Glucos ſehr leicht durch das Vermögen des letztern, ſich des Sauerſtoffs zu bemächtigen, unterſchieden werden könne. Wenn man alſo weinſteinſaures Kupferoxyd in Kalilauge aufgelöst bis zu 100° erhitzt und Rohrzucker hinzufügt, ſo wird die Auflöſung nicht verändert, während die geringſte Spur Traubenzucker darin einen gelben Niederſchlag von Kupferoxydulhydrat verurſacht, der ſich bald in ein rothes Pulver von waſſerfreiem Oxydul verwandelt. Bareswil hat dieſem Verfahren eine ſehr praktiſche Form gegeben, indem er den Verſuch mit Flüſſigkeiten von beſtimmtem Gehalt und Maß macht. *)

*) Ueber obiges Verfahren, welches man ſchlechthin die Kupferprobe nennen kann, ſind neuerdings auch von Trommer Verſuche angeſtellt worden, welche zur Unterſcheidung des Rohrzuckers von andern Zuckerarten, ſo wie zur Erkennung von Gummi und Dextrin ſehr geeignet ſind. Trommer verſetzt die Auflöſungen dieſer Subſtanzen mit Kaliloſung und ſetzt dann eine verdünnte Auflöſung von ſchwefelſaurem Kupferoxyd hinzu. (Annal. der Chem. und Pharm. XXXIX, 360.

Verſetzt man eine Auflöſung von Traubenzucker und Kali ſo lange mit einer Auflöſung von ſchwefelſaurem Kupferoxyd, als das ausgeſchiedene Kupferoxydhydrat ſich wieder auflöſt, ſo findet bei gewöhnlicher Temperatur nach ſehr kurzer Zeit eine Ausſcheidung von Kupferoxydul ſtatt; erwärmt man die Auflöſung, ſo ſcheidet ſich, ſelbſt wenn man auch wenig ſchwefelſaures Kupferoxyd hinzugethan hat, ſogleich Kupferoxydul aus, und die Flüſſigkeit wird ſehr bald farblos; eine Flüſſigkeit, welche $\frac{1}{100{,}000}$ Traubenzucker enthält, giebt, wenn ſie gekocht wird, noch einen ſichtbaren Niederſchlag, und wenn ſie $\frac{1}{1{,}000{,}000}$ enthält, ſo ſieht man, wenn man das Licht darauf fallen läßt, noch deutlich eine röthliche Färbung.

Setzt man im Waſſerbade, welches beſtändig bei einer 80° nicht überſchreitenden Temperatur erhalten wird, Proben

---

Fruchtzucker, Syrupzucker und Milchzucker verhalten ſich wie eigentlicher Traubenzucker, nur bewirkt Milchzucker die Reduction des Kupferſalzes noch raſcher.

Eine Auflöſung von Rohrzucker hingegen mit Kali und ſchwefelſaurem Kupferoxyd verſetzt, färbt ſich intenſivblau; ſie kann, wenn Kali im Ueberſchuß angewendet, aufgekocht werden, ohne daß ſich Kupferoxydul ausſcheidet, welches nur erſt nach längerem Kochen ſtatt findet; und wenn man den Verſuch ohne Temperaturerhöhung angeſtellt hat, ſo bleibt die Auflöſung mehrere Tage hindurch unverändert.

Dieſe Methode kann daher zur Erkennung dienen, ob eine Zuckerlöſung außer Rohrzucker noch eine andere Zuckerart enthält. Pelouze und Hochſtetter haben dadurch bewieſen, daß in der Runkelrübe bloß Rohrzucker enthalten iſt. Auch kann man damit ſehr leicht zeigen, daß Rohrzucker, welchen man mit Hefe verſetzt, ſich zuerſt und zwar ſehr ſchnell in Fruchtzucker (nicht in Traubenzucker, wie man geglaubt hat) umändert, welcher alsdann erſt in Gährung übergeht.

Gummiauflöſung giebt bei dieſer Probe einen blauen Niederſchlag, welcher in alkaliſchem Waſſer unlöslich, in reinem Waſſer löslich iſt und gekocht werden kann, ohne daß er ſchwarz wird, ein Beweis, daß der Niederſchlag nicht Kupferoxydhydrat, welches ſchon bei 100° ſein Waſſer abgiebt und ſchwarz wird, ſondern daß er eine Verbindung von Gummi mit Kupferoxyd iſt. Ebenſo verhalten ſich Amylum und Traganthgummi, wenn man ſie in wäſſerigem Kali auflöst und dann eine Auflöſung von ſchwefelſaurem Kupferoxyd hinzuſetzt; eine Dextrinauflöſung dagegen giebt ohne Niederſchlag eine tief blau gefärbte Flüſſigkeit, welche, wenn man ſie eine Zeit lange ſtehen läßt, ſich nicht verändert, woraus aber, wenn ſie bis 85° C. erhitzt wird, ſich bald Kupferoxydul ausſcheidet. Verſetzt man eine Gummiauflöſung mit etwas Dextrin, ſo erhält man ſtets neben dem Niederſchlag eine blau gefärbte Flüſſigkeit, und verſetzt man Dextrin mit etwas Gummi, eine tief blau gefärbte Flüſſigkeit und einen Niederſchlag.

Daß eine Auflöſung von reinem Rohrzucker beim Kochen mit alkaliſchen Flüſſigkeiten nicht verändert, hingegen braun gefärbt wird, wenn ſie eine andere Zuckerart enthält, und ſomit in den Alkalien ein Reagens gegeben iſt, um in ungefärbten Rohrzuckerlöſungen eine andere Zuckerart nachzuweiſen, wurde ſchon in einer Anmerkung S. 172 erwähnt.

In der neueren Zeit hat in einigen Raffinerieen die Anwendung der Circular-Polariſation nicht nur zur quantitativen Beſtimmung des Zuckers in den Zuckerſorten und Syrupen ſondern auch zur Beobachtung der während des Raffinirens in den Zuckerflüſſigkeiten vor ſich gehenden Veränderungen Eingang gefunden. Beſonders praktiſch anwendbar auf die Zuckerfabrikation hat Ventzke dieſe Prüfungsmethode gemacht und darüber eine ſehr gute Arbeit veröffentlichet im Journ. f. prakt. Ch. XXV, 65 u. XXVIII, 101, worin er auch den von ihm modificirten Biot'ſchen Polariſationsapparat genau beſchrieben und abgebildet hat. Dieſer Apparat, welchen Hofmechanikus Maywald in Berlin verfertiget, beſteht aus zwei in horizontaler Richtung und in beſtimmter Entfernung

verſchiedener Arten Glucos der Wärme aus, ſo findet man, daß die Wage bei jedesmaligem Wägen einen kleinen Verluſt anzeigt, ſelbſt wenn man dieß zehn Tage lange fortſetzt. Nach dieſer Zeit iſt alles Glucos, welches bei dieſer Temperatur flüſſig geworden, in Caramel umgewandelt.

Glucos. (Glucose.)

Traubenzucker, Fruchtzucker, Stärkezucker, Harnruhrzucker, ꝛc.

1. Traubenzucker. Parmentier, Ann. de Chim., t. 67, 68, 70, 74, 75, 76, 80, 87 und 88. Ueber die Bereitungsart der Syrupe und Salſen aus Weintrauben; überſ. von Scholz. Wien 1811. — Prouſt, Journ. de Phys. LXIII, 257 u. 341. LXIX, 428. Ann. de Chim.

---

von einander aufgeſtellten Nicol'ſchen Prismen. Das vordere Prisma kann um ſeine Axe gedreht werden und iſt mit einem Zeiger verſehen, welcher um eine Kreiseintheilung läuft; hinter dem hintern Prisma ſteht eine Oellampe zur Beleuchtung. Zwiſchen beiden Prismen befindet ſich eine Meſſingröhre, in welche eine mit Glasplatten zu verſchließende Glasröhre, welche die zu prüfende Flüſſigkeit enthält, gelegt wird.

Der Gebrauch dieſes Apparates beruht auf folgendem: Geht ein Lichtſtrahl durch zwei Nicol'ſche Prismen, ſo bemerkt man beim Umdrehen des einen zwei Punkte, in welchen das polariſirte Licht völlig verſchwindet. Der eine dieſer Punkte wird mit Null bezeichnet, der zweite liegt einen halben Kreis davon entfernt. Steht nun das Inſtrument auf dem Nullpunkt und ſieht man durch das vordere Prisma durch die zu prüfende Flüſſigkeit nach der Lampenflamme, ſo wird, wenn die Flüſſigkeit, wie z. B. reines Waſſer, keine Circularpolariſation hervorbringt, Verdunkelung eintreten, findet aber Circularpolariſation ſtatt, wie z. B. bei Zuckerlöſung, ſo ſieht man die gelbe Farbe der Flamme. Im letztern Falle wird man nun, je nachdem die Flüſſigkeit die Polariſationsebene nach rechts oder nach links ablenkt, durch Drehen des vordern Prismas die Farben in der Reihe von hellblau, dunkelblau, violett, purpur, roth, orange entweder nach der rechten oder nach der linken Seite vom Nullpunkt haben. Sobald ein Roth erſcheint, welches zwiſchen Purpur und Orange liegt, werden die Grade abgeleſen, welche, von Null an gerechnet, der Zeiger angiebt.

Die beſondere Anwendung dieſer optiſchen Probe zur Unterſuchung von Zuckerlöſungen wird im weſentlichen begriffen werden, wenn man weiß, daß bei gleichem Gehalt und gleicher Temperatur eine Auflöſung von Rohrzucker die Polariſationsebene nach rechts, Traubenzuckerlöſung dieſelbe ebenfalls nach rechts, aber mit geringerer Intenſität ablenkt, daß ſogenannter Syrupszucker gar keine Ablenkung, Fruchtzuckerlöſung endlich eine Ablenkung nach links verurſacht. Der Ueberſ.

LVII, 131 u. 225, auch Gehl. J. II, 77. — Dubuc, Ann. de Chim. LXVIII, 113. — Bouchardat, J. de Pharm. XXI, 627, auch J. f. prakt. Chem. VII, 73.

2. Honigzucker. Lowitz, Crells chem. Annal. 1792, I, 218 u. 345. — Prouſt, J. de Phys. LXIII, 257. — Prout, Ann. de Chim. et de Phys. XXXVI, 366, auch Pogg. Annal. XII, 265.

3. Harnruhrzucker. Thénard und Dupuytren, Ann. de Chim. XLIV, 45, auch Gehlens J. II, 210. — Calloud, J. de Pharm. XI, 562. — Péligot, Ann. de Ch. et de Phys. LXVII, 113; auch Ann. d. Pharm. XXX, 72, u. J. f. prakt. Chem. XV, 84. — Erdmann und Lehmann, J. f. prakt. Chem. XIII, 111. — Erdmann, J. f. prakt. Ch. XVI, 247. — v. Kobell, J. f. prakt. Ch. XXVIII, 489.

4. Stärkezucker. Schrader, Schweigg. J. IV, 108. — Naſſe, Schweigg. J. IV, 111. — Pfaff, Schweigg. J. V, 94. — Gehlen, Schweigg. J. V, 32. — A. Vogel, Schweigg. J. V, 80, auch Gilb. Annal. XLII, 123. — Kirchhoff, Schweigg. J. XIV, 389. — Sauſſure, Ann. de Ch. et de Phys. XI, 379, auch Schweigg. J. XXVII, 301. — Guérin Varry, Ann. de Ch. et de Phys. XL, 32, auch Ann. d. Pharm. XVII, 261. — Brunner, Pogg. Annal. XXXIV, 319. — Péligot, Ann. de Ch. et de Phys. LXVII, 113, auch Ann. d. Pharm. XXX, 74, u. J. f. prakt. Chem. XV, 84.

5. Zucker aus Leinwand. Braconnot, Ann. de Ch. et de Phys. XII, 172, auch Schweigg. J. XXXII, 337.

3547. Unter dem Namen Glucos vereinige ich einſtweilen die verſchiedenen zuckerartigen Produkte, welche eine verworrene oder warzenförmige Kryſtalliſation haben. Das Glucos ſcheint gebildet zu ſeyn aus:

C^{24}	918,24	36,8
H^{28}	175,00	7,0
O^{14}	1400,00	56,2
	2493,24	100,0

Dieß iſt wenigſtens die für dieſen Körper allgemein angenommene Zuſammenſetzung, wenn er bei 100° oder in der Kälte im luftleeren Raume getrocknet wird. Indeſſen bleiben in dieſer Beziehung noch einige Bedenklichkeiten zu heben, und es wäre nützlich, zu dieſem Zwecke neue Analyſen zu machen.

Ich habe die Ueberzeugung, daß man das Glucos, wie auch ſein Urſprung ſeyn möge, identiſch finden wird; mag es aus Honig oder aus ſüßen Früchten ſeyn, mag man es aus dem Urin Harnruhrkranker darſtellen, oder mag es durch chemiſche Reaktionen mittelſt Stärkmehl oder Holzfaſer erzeugt ſeyn.

Allein dieſe Ueberzeugung, welche nicht alle Chemiker theilen, wird erſt dann vollkommen gerechtfertiget erſcheinen, wenn man alle dieſe Zucker-Varietäten ſehr empfindlichen und ſehr vielfachen vergleichenden Prüfungen unterworfen haben wird.

3548. Das Glucos iſt ein in der Natur ſehr verbreitetes Produkt. Die Weintrauben enthalten eine ſo große Menge davon, daß man es daraus fabrikmäßig gewinnen kann; es bildet jene Zuckerkörner, welche man in den getrockneten Trauben ſieht, und jenen mehligen Ueberzug, den man auf der Oberfläche der gedörrten Pflaumen und der Feigen findet. Der ſüße Geſchmack der meiſten ſüßen Früchte unſerer Klimate muß ihm zugeſchrieben werden. Man findet es auch im Honig und in den zuckerigen Blüthenſäften. Der Urin Harnruhrkranker enthält davon oft große Quantitäten. Endlich kann es die Chemie durch künſtliche Mittel erzeugen; z. B. durch Behandlung des Zellſtoffs, Stärkmehls, Gummi, Rohrzuckers, Milchzuckers, ꝛc. mit Säuren.

3549. Der Traubenzucker kryſtalliſirt, aber ſehr langſam, aus einer nicht zu concentrirten Auflöſung. Die Kryſtalle ſind gewöhnlich nadelförmig, zu blumenkohlähnlichen Anhäufungen vereiniget und nicht beſtimmbar. Der Traubenzucker wird alſo gewöhnlich in halbkugeligen oder warzenförmigen, aus kleinen Nadeln, oder ſeltener aus ineinandergekreuzten Blättern, welche hervorragende Rhombentheile zeigen, zuſammengeſetzten kleinen Maſſen erhalten. Sauſſnre hat bemerkt, daß das durch freiwillige Zerſetzung des Stärkmehls entſtehende Glucos aus einer alkoholiſchen Auflöſnng in viereckigen Tafeln oder in Würfeln kryſtalliſirt. Mollerat hat mit im Großen durch Schwefelſäure erhaltenem Stärkezucker daſſelbe Reſultat erhalten.

Gepulvertes Glucos hat auf die Zunge gebracht zugleich einen ſtechenden und mehligen Geſchmack, der ſich in einen

ſchwach zuckerigen umändert, ſo bald es ſich zu löſen beginnt. Man braucht davon zwei und einhalbmal mehr als Rohrzucker, um ein gleiches Volumen Waſſer bis zu demſelben Grade zu zuckern.

Das Glucos fangt bei 100° oder ein wenig darunter zu ſchmelzen an, und verliert alsdann 9 Proc. von ſeinem Gewichte. Geſchmolzen bildet es eine gelbliche durchſcheinende Maſſe, welche zuerſt atmosphäriſches Waſſer anzieht und flüſſig wird, hierauf zu einer körnigen kryſtalliniſchen Maſſe geſteht, ſobald ſie die verlorenen 9 Proc. Waſſer wieder aufgenommen hat. Bei 140° verwandelt es ſich in Caramel und giebt dieſelben Produkte wie Rohrzucker, wenn man die trockne Deſtillation weiter treibt.

Es iſt viel weniger in Waſſer löslich als Rohrzucker; zu ſeiner Auflöſung erfordert es $1\frac{1}{3}$ ſeines Gewichts kaltes Waſſer, und bleibt lange unaufgelöst, ſelbſt wenn man es umrührt; in Betreff einiger ſeiner ökonomiſchen Anwendungen iſt dieß ein Hinderniß. Schneller und in allen Verhältnißen löst es ſich in kochendem Waſſer auf, allein dieſer Syrup erlangt niemals dieſelbe Conſiſtenz wie Rohrzuckerſyrup, und iſt auch nicht ſo fadenziehend. Dieſer Syrup beſitzt einen ſüßeren Geſchmack als der feſte Zucker. Die wäſſerige Glucos-Auflöſung verändert ſich allein nicht, fügt man aber ein Ferment hinzu, ſo geht das Glucos unmittelbar in weingeiſtige Gährung über.

Auch in Alkohol iſt es viel weniger löslich als Rohrzucker. Aus der kochend geſättigten Auflöſung kryſtalliſiren während des Erkaltens unregelmäßige Kryſtalle, welche viel Alkohol einſchließen und ſelbſt nach mehrjähriger Aufbewahrung noch einen ſehr deutlichen alkoholiſchen Geſchmack beibehalten können. Man erhält auch in den Stärkezuckerfabriken, wenn in den Maſſen Gährung eintritt, Kryſtalle, welche hartnäckig den alkoholiſchen Geſchmack behalten.

Concentrirte Säuren zerſtören das Glucos. Salpeterſäure verwandelt es in Zuckerſäure und in Oralſäure. Wenn man zu einer concentrirten Auflöſung von Arſenſäure Glucos ſetzt, wird es zuerſt roth, dann braun.

3550. Zu den ſalzfähigen Baſen verhält ſich das Glucos ganz anders als Rohrzucker; indeſſen verbindet es ſich mit

denſelben und bekommt einen bittern und leicht alkaliſchen Geſchmack; ſobald man aber die Baſis in Ueberſchuß anwendet und das Gemiſch nur bis auf 60 oder 70° erwärmt, ſo wird die Auflöſung des Glucos braun und verbreitet einen Geruch nach verbranntem Zucker. Bei Anwendung von Kalilöſung verſchwindet bald alles Glucos.

Baryt-Glucoſat. Dieſer Körper kann nur bei Abſchluß von Luft und Waſſer erhalten werden; auch muß man den von Péligot gebrauchten Kunſtgriff anwenden und den Zucker wie den Baryt beſonders in ſchwachem Holzgeiſt auflöſen. Man vermiſcht beide Auflöſungen mit der Vorſicht, vom Zucker einen kleinen Ueberſchuß anzuwenden. Es bildet ſich ſogleich ein weißer flockiger Niederſchlag, welchen man auf ein Filtrum bringt und mit immer mehr und mehr concentrirtem Holzgeiſt auswaſcht. Endlich preßt man den Niederſchlag aus und bringt ihn unter die Luftpumpe.

Hier beginnt man das Trocknen mit Hülfe von Kalk, welcher alles Waſſer an ſich zieht, und beendiget daſſelbe mit Schwefelſäure, welche allen Holzgeiſt entzieht.

Dieſe Verbindung erträgt, ohne ſich zu verändern, eine Temperatur von 100°, wobei ſie ſich nur ein wenig gelb färbt. Bei höherer Temperatur bläht ſich die Subſtanz auf, ſchwärzt ſich, läßt Waſſer entweichen und giebt verſchiedene Produkte, welche weiter unten ſtudirt werden.

Sie ſcheint nach Péligot aus 2 Atomen Glucos und 3 Atomen Baryt, d. h. aus $C^{48} H^{56} O^{28}$, 3 Ba O zu beſtehen.

Kalk-Glucoſat. Dieſe Verbindung, welche aus $C^{48} H^{56} O^{28}$, 3 Ca O zu beſtehen ſcheint, kann nur durch Präcipitation einer ſehr friſchen Auflöſung von gelöſchtem Kalk in Stärkezucker-Syrup mittelſt Alkohol erhalten werden. Man trocknet ſie mit derſelben Vorſicht wie das Baryt-Glucoſat.

Blei-Glucoſat. Der Stärkezucker und ſeine Abarten binden ſich mit Bleioxyd, wenn man die Vorſicht gebraucht, keine Wärme anzuwenden. Eine Verbindung dieſer Körper erhält man, indem man in eine wäſſerige Zuckerlöſung eine ammoniakaliſche Auflöſung von eſſigſaurem Blei gießt. Der Niederſchlag, welcher ſich zu bilden beginnt, löst ſich zuerſt

wieder eine Zeitlang auf, bleibt aber ſpäter; man ſorgt dafür, daß in der Flüßigkeit ein Zucker-Ueberſchuß ſey. Das gebildete unlösliche Blei-Glucoſat wird bei gewöhnlicher Temperatur gewaſchen und getrockeet, indem man dabei die gewöhnliche Vorſicht gebraucht um eine Abſorption von Kohlenſäure aus der Luft zu vermeiden. Wenn es im luftleeren Raume in der Kälte kein Waſſer mehr verliert, kann man es ebenfalls im luftleeren Raume bis 150° ohne Veränderung erwärmen. Nur verwandelt ſich die weiße Farbe, mit der es präcipitirt worden, in eine gelbliche.

Dieſes Salz enthält nach den Analyſen Péligots $C^{48} H^{42} O^{21}$, 6 Pb O.

3551. Kochſalz-Glucoſat. Calloud, Apotheker in Annecy, hat zuerſt dieſe ſonderbare Verbindung, welche durch bloßes Abdampfen eines mit Harnruhrzucker gemachten Syrups, dem man die gehörige Menge Kochſalz zugeſetzt hat, erhalten wird, kennen gelernt. Trauben- und Stärke-Zucker liefern daſſelbe Produkt.

Man bekommt auf dieſe Art große, rhomboëdriſche, ungefärbte, durchſichtige, zerbrechliche Kryſtalle, *) deren Geſchmack ſüß und ſalzig zugleich iſt.

Nach der Analyſe von Péligot enthält dieſe Verbindung:

$$C^{48} H^{52} O^{26}, \text{Na Ch}^2.$$

Bei 100° verliert ſie nach Erdmann und Lehmann 2 Atome Waſſer, und wird

$$C^{48} H^{48} O^{24}, \text{Na Ch}^2.$$

Bei 160° verliert ſie nach Péligot noch ein Atom Waſſer, und wird

$$C^{48} H^{46} O^{23}, \text{Na Ch}^2,$$

in welchem Falle 1 Atom Kochſalz 1 Atom Waſſer erſetzen würde.

3552. Jedermann kennt den ſo deutlichen ameiſenſauren Geruch, den der Colonial-Rohzucker entwickelt. Jedermann weiß, wie ſehr ſich, ſelbſt die reinſten Zuckerlöſungen zu färben

*) Nach v. Kobells neueſter Beſtimmung kryſtalliſirt die mit Harnruhrzucker und Chlornatrium erhaltene Verbindung in hexagonalen Pyramiden mit deutlicher Neigung zur Hemiedrie. Der Ueberſ.

geneigt ſind, wenn man ſie bei Luftzutritt lange kochen läßt. Die Verſuche von Malaguti erklären uns dieſe Thatſachen und bringen dieſelben unter einen allgemeinen Geſichtspunkt.

Sie ſtellen in der That feſt, daß die mineraliſchen oder organiſchen Säuren, ſelbſt wenn ſie mit Waſſer ſehr verdünnt ſind, alle auf dieſelbe Weiſe auf den Rohrzucker wirken, und ihn mehr oder weniger ſchnell in Glucos umwandeln.

Bei verlängerter Einwirkung verwandelt ſich das Glucos ſeinerſeits in eine braune Subſtanz. Tritt Luft hinzu, ſo bildet ſich Ameiſenſäure; außerdem nicht.

Iſt das Glucos einmal entſtanden, ſo kann die Einwirkung ſchon bei gewöhnlicher Temperatur vor ſich gehen. Je weniger Säure vorhanden iſt, deſto weniger raſch iſt die Einwirkung; allein die Dauer des Einfluſſes kann die Wirkung und die Menge der Säure erſetzen.

Die braune Subſtanz beſteht aus einer braunen Säure und einem neutralen, ebenfalls braunen Körper.

Die Verſuche ſind ſehr leicht anzuſtellen, und in ihren hauptſächlichen Reſultaten ſehr deutlich. Mit 50 Grammen Zucker, 150 Waſſer und 4 Salpeterſäure, die man in einem Kolben, welcher zur Verdichtung der Dämpfe mit einer langen im Zickzack gebogenen Röhre verſehen iſt, kochen läßt, erhält man ſchon nach 15ſtündigem Kochen eine dunkelrothe Auflöſung. Prüft man dieſelbe ſorgfältig, ſo nimmt man eine darin vertheilte ſchwärzliche Subſtanz wahr, die bei zurückfallendem Lichte ein Gemeng von kleinen ſpiegelnden ſchwärzlichen Blättchen und einem matten Pulver erkennen läßt. Bei vierundzwanzigſtündiger Verlängerung des Verſuches vermehrt ſich dieſer Abſatz, und die Flüſſigkeit entwickelt einen von der Gegenwart von Ameiſenſäure herrührenden Ameiſengeruch.

Dieſe Erſcheinungen finden ebenſo gut mit Schwefelſäure ſtatt. Mit 100 Grammen Zucker und 300 Grammen Waſſer erreicht man, je nach der Menge der Säure, durch mehr oder minder verlängertes Kochen eine beginnende Einwirkung.

Mit 0,372 Säure tritt die Einwirkung nach 35 Stunden ein;
„ 2,400 „ bedarf es $14\frac{1}{2}$ Stunden;
„ 6,210 „ reichen 9 Stunden hin;
„ 14,750 „ findet die Wirkung in 2 Stunden ſtatt.

Bei Vergleichung der verſchiedenen Säuren unter ſich fand Malaguti, daß es, indem man die Mengen ſo nimmt, daß ſie auf gleiche Weiſe wirken, eines Theils Schwefelſäure, Hydrochlorſäure oder Salpeterſäure, zehn Theile Oxalſäure, Weinſteinſäure, Traubenſäure, Citronenſäure, Zuckerſäure, ſechzehn Theile Phosphorſäure, phosphoriger Säure, Arſenſäure und arſeniger Säure bedarf.

Die Säuren erleiden bei dieſer Einwirkung keine Veränderung. Man findet ſie durchaus in derſelben Menge wieder, in der man ſie vor dieſem langen Kochen genommen hat, oder der Verluſt überſteigt wenigſtens nicht 2 oder 3 Procente.

Nimmt man dieſes verlängerte Kochen bei Abſchluß von Luft vor, ſo verwandelt ſich der Rohrzucker in Glucos, hierauf in eine braune Subſtanz, aber es entwickelt ſich keine Ameiſenſäure, wovon ſich bei Zutritt von Luft viel bildet.

In der That, mit 40 Grammen Zucker, 120 deſtillirten Waſſers, 2 Schwefelſäure und durch 84 ſtündiges Kochen, erhält man im Ganzen:

Ameiſenſäure	4,473	
Braune Subſtanz	13,011	
Waſſerfreies Glucos	20,000	
	37,484.	Angewandter Kandiszucker: 40,000.

Die braune Subſtanz beſteht aus einer Säure, welche viel der Ulminſäure gleicht, aber in Alkohol unauflöslich iſt, und aus einem nicht ſauren, in den Alkalien unlöslichen Produkt. Dieſes letztere iſt braun wie die Säure, mit welcher es Malaguti iſomeriſch glaubt, was aber nicht bewieſen iſt, indem man die Formel dieſer beiden Körper noch nicht hinlänglich feſtgeſtellt hat.

Malaguti nimmt nach ſeiner eigenen Analyſe an, daß aller im Zucker verſchwundene Kohlenſtoff ſich in der Ameiſenſäure, in der braunen Säure und der braunen neutralen Subſtanz, welche er Ulmin nennt, wieder finde.

Eine ſehr bemerkenswerthe Thatſache, welche ausführlicher ſtudirt zu werden verdient, iſt, daß der längere Zeit mit einer ſchwachen Kalilöſung kochen gelaſſene Zucker, nach Malaguti gleichfalls ein braunes Salz und ameiſenſaures Kali bildet, indem nach und nach alles freie Kali geſättiget wird.

Eine andere nicht minder der Aufmerkſamkeit würdige Thatſache geht aus folgendem Verſuch hervor: Wenn man in einem Gefäße 10 Theile Zucker, 30 Waſſer und 1 Schwefelſäure kochen läßt, ſo ſieht man nach Verlauf von drei Viertel Stunden einen aus der braunen Säure beſtehenden Schaum ſich bilden. Nimmt man ihn hinweg, ſo wird er ſchnell durch neuen erſetzt; dieſer durch einen dritten u. ſ. f. In einigen Stunden erhält man eine große Menge der braunen Säure, und es genügt, ſie in Ammoniak aufzulöſen, welches das Ulmin zurückläßt, um ſie rein zu haben. Dieſe Zerſtörung des Zuckers geht ſo raſch vor ſich, daß Malaguti dieſes Verfahren für das beſte hält, um ſich die in Rede ſtehende Säure, welche mit der Ulminſäure identiſch ſeyn ſoll, zu verſchaffen.

3553. Das Glucos reducirt ſchnell eine kochende Auflöſung des eſſigſauren Kupferoxyds, ohne Gasentwicklung, während ein großer Theil Eſſigſäure entweicht. Rohrzucker, Stärkezucker, Milchzucker, Melaſſe, Honig wirken auf dieſelbe Weiſe. Es ſetzt ſich kryſtalliſirtes Kupferoxydul ab, und es bleibt eine braune Auflöſung, welche Zucker und Kupfer enthält, aber nicht hinlänglich ſtudirt worden iſt.

Mit ſchwefelſaurem Kupfer giebt der Zucker reducirtes Kupfer.

Mit ſalpeterſaurem Kupfer, nichts.

Mit Kupferchlorid bildet ſich Kupferchlorür, welches ſich zum Theil abſetzt.

Queckſilberoxyd wird durch eine kochende Zuckerlöſung in den metalliſchen Zuſtand übergeführt;

Eine kochende Auflöſung von ſalpeterſaurem Queckſilberoxydul wird durch Zucker ſchnell reducirt, indem ſich ſehr fein zertheiltes metalliſches Queckſilber abſetzt.

Ebenſo bildet ſehr zertheiltes, durch Dampf bereitetes Queckſilberchlorür ein grauliches Pulver, welches offenbar freies Queckſilber enthält.

Mit ätzendem Sublimat und einer kochenden Zuckerlöſung ſetzt ſich ſogleich Calomel ab.

Eſſigſaures Queckſilberoxyd geht unter denſelben Umſtänden in Oxydulſalz über.

Salpeterſaures Silber erzeugt in der Kälte und bei Abfluß des Lichtes nichts; allein bei der Kochhitze und unter Einfluß des Lichtes bildet ſich ein Niederſchlag von ſehr zertheiltem Silber.

Goldchlorid, mit einer kalten Zuckerlöſung vermiſcht, bleibt ohne Wirkung; kaum wird aber die Flüſſigkeit zum Kochen erhitzt, ſo erhält man plötzlich einen Niederſchlag von ſehr fein zertheiltem Golde.

3554. Man kann das Glucos aus reifen Trauben, Honig, aus getrockneten Trauben, dem Harn Diabetiſcher, ꝛc. darſtellen; auch erhält man es durch Umbildung mehrerer anderer organiſchen Subſtanzen, wie des Rohrzuckers, Stärkmehls, der Holzfaſer, des Milchzuckers, ꝛc.

Der Honig enthält zwei Arten Zucker, wovon die eine, nämlich das Glucos kryſtalliſirbar iſt. Die andere hingegen kryſtalliſirt nicht und hat viele Aehnlichkeit mit der Melaſſe des Rohrzuckers. *) Man trennt beide Zuckerarten mittelſt Alkohol, welcher in der Kälte nur eine kleine Menge des kryſtalliſirten Zuckers auflöst und ſich des unkryſtalliſirbaren Zuckers bemächtiget. Den Rückſtand waſcht man mit Alkohol, man preßt ihn aus, löst ihn in Waſſer und behandelt ihn mit thieriſcher Kohle und Eiweiß. Beim Abdampfen der Flüſſigkeit kryſtalliſirt das Glucos in körniger Maße.

---

*) Dieſe Zuckerart iſt erſt in neueſter Zeit als eine beſondere erkannt worden. Sie wird von Einigen Fruchtzucker genannt; Soubeiran nennt ſie Chylarios (von Χυλάριον Saft). Vom Traubenzucker und ebenſo von allen übrigen Zuckerarten unterſcheidet ſich der Fruchtzucker am beſtimmteſten dadurch, daß er für das polariſirte Licht ein Drehungsvermögen nach links hat. Dieſer amorphe Zucker iſt nicht nur in den Feigen und Weintrauben, ſondern überhaupt in ſehr vielen ſüßen Früchten neben Traubenzucker vorhanden, und ertheilt denſelben namentlich den ſüßen Geſchmack. Je mehr in den Trauben der Fruchtzucker vorherrſcht, deſto ſüßer ſind ſie. Fruchtzucker entſteht ferners bei Einwirkung der Säuren auf andere Zuckerarten, ſo z. B. auf Rohrzucker, wobei er ſich neben Traubenzucker bildet. Endlich bildet er ſich aus Rohrzucker vor der Gährung, wenn man dieſen mit Ferment zuſammenbringt. H. Roſe hat bekanntlich zuerſt beobachtet, daß Rohrzucker vor der Gährung ſich in einen andern Zucker umwandle, den er für Traubenzucker gehalten hat. Allein dieſer Zucker iſt, wie gerade erwähnt worden, Fruchtzucker, obſchon auch Traubenzucker fähig iſt, bei Berührung mit Hefe unmittelbar in Gährung überzugehen. Der Ueberſ.

Um das Glucos aus getrockneten Trauben zu bekommen, befolgt man genau dasſelbe Verfahren. Man behandelt die zerſtoſſenen Trauben mit kaltem Alkohol, um allen unkryſtalliſirbaren Zucker wegzunehmen; der ſtark ausgepreßte Rückſtand wird mit kaltem Waſſer übergoßen. Die wäſſerige Flüſſigkeit wird hierauf mit Kreide geſättiget, geklärt, abgedampft und zur Kryſtalliſation hingeſtellt.

Zur Gewinnung des Glucos aus dem Urine Diabetiſcher dampft man dieſen ab und läßt kryſtalliſiren. Die Kryſtalle werden mit kaltem Alkohol gewaſchen, hierauf wieder in Waſſer gelöst und einer neuen Kryſtalliſation unterworfen.

Um Milchzucker in Glucos umzuwandeln, ſetzt man 2 Theile Schwefelſäure zu einer Auflöſung von 100 Theilen Milchzucker in 400 Theilen Waſſer; das Gemiſch wird während drei oder vier Stunden einer Temperatur von 90° bis 95° C. ausgeſetzt. Man ſättiget hierauf die Schwefelſäure mit Kalk oder Baryt, filtrirt und dampft bis zur Syrupsconſiſtenz ein.

Braconnot, welcher zuerſt mittelſt vegetabiliſcher Faſer Traubenzucker dargeſtellt hat, nimmt 12 Theile leinene Lumpen oder zu kleinen Stücken zerſchnittenes Papier und mengt ſie innig und nach und nach mit 17 Theilen concentrirter Schwefelſäure. Vor allem muß hiebei eine Temperatur-Erhöhung vermieden werden. Nach zweitägiger Ruhe löst man die Maſſe in einer großen Menge Waſſers auf, und läßt ſie während acht bis zehn Stunden kochen, hierauf ſättiget man die Flüſſigkeit mit Kreide, man filtrirt, und nach dem Eindampfen bis zur Syrupsconſiſtenz überläßt man den Rückſtand der Kryſtalliſation.

3555. Man kann das Glucos im Großen mittelſt Stärkmehl durch zwei wohl verſchiedene Verfahrungsarten erhalten. Die eine beſteht in der Anwendung von Diaſtas oder Malz; dieſe giebt das reinſte und dem Geſchmack nach angenehmſte Produkt, allein da dieſe Bereitung in einigen Bierbrauereien geſchieht, ſo wollen wir ſie bei der Beſchreibung der Bierbrauerei angeben. Das andere Verfahren, welches ſchneller zum Ziele führt, und deſſen Haupt-Agens, nämlich die Schwefelſäure, ſich in den induſtriellen Ländern überall findet, iſt

heut zu Tage am allgemeinſten im Gebrauche. Wir wollen daſſelbe nun beſchreiben.

Das ganze Verfahren kann in folgende ſechs hauptſächliche Operationen getheilt werden: 1) Zuckerbildung, 2) Sättigung, 3) Abſetzen, 4) Abdampfen, 5) Filtration, 6) Concentration.

Die Zuckerbildung beſteht in einer ſchnellen Aufhebung des Aggregatzuſtandes des Stärkmehls und in der Umwandlung deſſelben zuerſt in Dextrin, hierauf in Glucos bei Gegenwart von mit Schwefelſäure angeſäuertem und bis auf 100 bis 104° erhitztem Waſſer. Damit dieſe Reaction auf eine leichte und ökonomiſche Weiſe vor ſich gehe, muß man die Temperatur beſtändig zwiſchen den angegebenen Grenzen erhalten und das Stärkmehl nach und nach ohne Unterbrechung des Aufkochens hinzufügen, ſo daß man genau der Verflüßigung folgt, dieſelbe aber niemals überſchreitet. Man vermeidet auf dieſe Art die Bildung von Kleiſter, welcher durch beträchtliche Verminderung der Beweglichkeit des Gemiſches die Reaction verlangſamen würde.

Auf folgende Weiſe erzielt man eine Vereinigung der günſtigen Bedingungen: In eine große und ſtarke bedeckte Kufe, welche 25 Hektoliter faßt, wenn man 500 Kilogrammen Stärkmehl behandeln will, und direkt durch Dampf erwärmt wird, gießt man 1,000 Kilogrammen Waſſer, hierauf 10 Kilogr. Schwefelſäure und rührt das Gemiſch um.

Gleich darauf läßt man den Dampf bis auf den Grund, und unter einem ſolchen Druck, daß er die Flüſſigkeitsſäule hinlänglich heben kann, einſtrömen; ſobald die Temperatur zum Kochpunkt gekommen iſt, läßt man einen ununterbrochenen Strahl von Stärkmehl, welches mit ungefähr 500 Litern lauwarmen Waſſers (von 45° bis 55°) angerührt worden und durch einen Rührer beſtändig in Bewegung erhalten wird, hineinfließen.

In dem Maße als das Stärkmehl in die Kufe gelangt, geht die Umbildung in Dextrin vor ſich, wobei das Ganze flüſſig erhalten werden ſoll. Nach Verlauf von zwei und ein halber Stunde ungefähr iſt alles Stärkmehl umgewandelt und fünfzehn bis zwanzig Minuten ſpäter die Zuckerbildung been-

diget. Man kann ſich davon durch die Durchſichtigkeit der Flüſſigkeit überzeugen, oder vielmehr dadurch, daß man einige Tropfen davon auf einer Schale erkalten läßt und prüft ob Jod nicht mehr die Gegenwart von Stärkmehl anzeigt.

Man läßt alsdann keinen Dampf mehr zuſtrömen, zieht alle Flüſſigkeit in eine zweite Kufe ab, und kann die Zuckerbildung in der erſten von Neuem beginnen.

Man ſchreitet zur Sättigung der in der Flüſſigkeit enthaltenen Schwefelſäure, indem man in kleinen Mengen, ungefähr 1 Kilogr. auf einmal, 10 bis 12 Kilogr. Kreide hinzufügt. Das lebhafte Aufbrauſen in Folge von Kohlenſäure-Entwicklung würde einige Gefahr veranlaſſen, wenn man ſich beeilen würde, zu viel kohlenſauren Kalk hinzuzuſetzen. Man überzeugt ſich übrigens, entweder durch das Aufhören alles Aufbrauſens nach dem letzten Kreidezuſatz, oder durch Lakmuspapier, daß die Schwefelſäure geſättiget iſt.

Den gebildeten ſchwefelſauren Kalk läßt man abſetzen, hierauf zieht man die darüberſtehende Flüſſigkeit klar ab, um ſie ſchnell bis ungefähr auf 30° Baumé abzudampfen. Den abgeſetzten ſchwefelſauren Kalk bringt man zum Abtropfen auf ein mit Leinwand bedecktes Filter, und waſcht die davon zurückgehaltene zuckerige Flüſſigkeit mit einigen Portionen Waſſer aus.

Der auf 30 bis 32° gebrachte Syrup wird in einen Behälter gelaſſen, wo er den während des Abdampfens präcipitirten ſchwefelſauren Kalk abſetzt.

Man zieht den klaren Syrup wieder ab, und kann ihn in dieſem Zuſtand verkaufen, wenn er zur Bereitung von Branntwein, Braunbier oder von einigen gewöhnlichen Getränken gebraucht werden ſoll; allein für Weißbier und die meiſten andern Anwendungen muß der Stärkeſyrup entfärbt werden; man läßt ihn zu dieſem Zweck noch warm durch Filter mit gekörnter Knochenkohle nach Dumont'ſchem Syſtem gehen, wodurch er vollends gereiniget und dabei ſein Geſchmack verbeſſert wird.

Will man das Glucos weiter verführen, ſo bleibt noch eine Operation zu vollenden übrig. Es muß dann nämlich der Syrup in einem mit Dampf erwärmten Keſſel bis auf 45° concentrirt werden; es kommt viel darauf an, daß dieſes letz-

tere Abdampfen ſehr ſchnell geſchehe, damit das Produkt ſich nicht durch Annahme einer für den Verkauf ſehr nachtheiligen gelben Färbung verändere. Die concentrirte Flüſſigkeit wird in flache Kryſtalliſirgefäße gegoſſen, wo ſie zu einer Maſſe erſtarrt, welche man zerſtoßt und in Fäßer packt.

Iſt die Zuckerbildung vollendet und die Schwefelſäure mit Kreide geſättiget, ſo kann man nach dem oben beſchriebenen Verfahren willkührlich Syrup von 30° oder feſten Stärkezucker erhalten.

Ein drittes kürzlich in den Handel gekommenes Produkt wird im Großen auf folgende von Fouſchard erſonnene Weiſe, worauf er ein Erfindungspatent genommen, bereitet.

Man läßt den geſättigten Syrup auf Filter mit gekörnter Knochenkohle laufen, damit er die Farbe eines ſchönen Klärſels von gedecktem Zucker bekomme; die filtrirte Flüſſigkeit wird ſchnell in einer Pfanne eingedampft, welche nach Taylors und Martineaus Syſtem mit einem durch Dampf von 3 bis 4 Atmosphären Spannung erwärmten kupfernen Röhrenwerk verſehen iſt. Alsdann läßt man ihn in Behälter laufen, wo der größte Theil der präcipitirten Kalkſalze ſich abſetzt. Sobald die Temperatur auf 20 bis 22° geſunken iſt, gießt man den klaren Syrup ab, und füllt damit gewöhnliche Weinfäßer an, welche aufrecht auf Lager oder beſſer auf Querbalken eines nur 30 Centimeter hohen Geſtelles geſetzt werden. Der obere Boden der Fäßer wird weggenommen und der untere mit 15 bis 18 Löcher verſehen, welche mit ebenſo vielen hölzernen Zapfen verſchloßen werden.

Nach Verlauf von acht bis zehn Tagen zeigen ſich die Glucos-Kryſtalle in Form kleiner im Syrup zerſtreuter Anhäufungen, die ſich nach und nach vermehren; und ſobald ſie bis auf einige Centimeter der Oberfläche den größten Theil der Maſſe ausmachen, verſucht man einen oder zwei Zapfen herauszuziehen, hierauf alle übrigen, wenn die Melaſſe abfließen kann ohne die weichen Kryſtallanhäufungen mit ſich zu reißen. Wäre die Kryſtalliſation ſo gedrängt, daß das Abtropfen nicht freiwillig vor ſich gehen könnte, ſo würde man die Melaſſe mit einer kleinen Menge Waſſers verdünnen.

Sobald das Abtropfen beendiget zu ſeyn ſcheint, vervoll-

ſtändiget man daſſelbe, indem man alle Fäßer in einer Neigung bis zu 45 Graden aneinander lehnt.

Das körnige Glucos iſt alsdann noch zu feucht um verkauft werden zu können; das Trocknen deſſelben würde große Schwierigkeiten darbieten, denn man hätte die Wirkungen der feuchten atmosphäriſchen Luft zu befürchten, die es flüſſig macht, und die der Wärme der Trocknenſtuben, die es erweicht und zu einer Maſſe zuſammenbackt. Fouſchard iſt es gelungen dieſe Hinderniſſe zu beſeitigen, indem er die Trocknenſtuben für Glucos mit dicken Gypstäfelchen auskleidete; die abſorbirende Eigenſchaft dieſer Täfelchen widerſetzt ſich der Anhäufung des Syrups, welcher in den Gyps einfiltrirt, während ein leicht erwärmter Luftſtrom (von 25° ungefähr) die Feuchtigkeit der Kryſtalle hinwegnimmt.

Es bilden ſich übrigens immer einige leichte Anhäufungen; dieſe trennt man mittelſt eines Siebes, hierauf zerkleinert man die Stücke zwiſchen Walzen und ſiebt ſie ebenfalls durch.

Das pulverförmige Glucos wird alsdann in den Handel gebracht, nachdem man es in reine, trockne und gut gebundene Fäßer gepackt hat; ſeine Anwendung iſt in dieſer Form viel bequemer, es kann leichter abgewogen werden als im ſyrupartigen Zuſtand oder als wenn es in ſo harten Maſſen genommen wird, daß man es mit dem Hammer oder Beile zerſchlagen muß.

Während aller vorhin angegebenen Operationen, und beſonders während der Umwandlung des Stärkmehls in Zucker durch Schwefelſäure, entwickelt ſich ein ziemlich ſtarker Geruch, welcher von einem beſonderen Oele der Kartoffel herrührt. Dieſer unangenehme, durch die Einwirkung der Schwefelſäure vermehrte Geruch hat oft zur Klage von Seite der Nachbarſchaft der Fabriken Veranlaſſung gegeben. Glücklicherweiſe iſt es möglich dieſe großen Unannehmlichkeiten zu vermeiden, indem man nach Chauſſenots Vorſchlag den Dampf in einer Schlangenröhre verdichtet und ſeine Wärme zum Abdampfen des Syrups benützt, wobei man die condenſirten und übel riechenden Produkte in Senkgruben oder fließendes Waſſer leitet. Die nicht verdichteten Gaſe und Dämpfe werden in den Feuerraum des Dampfkeſſels geleitet, wo ſie zum

Theil verbrennen, indem ſie über die Flamme ſtreichen, oder ſich beim Austritt aus dem Kamine in großer Höhe in der Atmosphäre zerſtreuen.

Die mittelſt Diaſtas erhaltenen Syrupe entwickeln und halten keinen ähnlichen Geruch zurück.

Sulfoglucinſäure. Acide Sulfoglucique. (Péligot.)

8556. Wenn man recht reines Glucos mit concentrirter Schwefelſäure anreibt, ſo löst es ſich ohne Färbung auf. Man kann zur Darſtellung des daraus entſtehenden Produktes ſogar in der Wärme geſchmolzenen Stärkezucker wählen, wenn man Sorge trägt, die Schwefelſäure nur nach und nach hinzuzufügen. Sorgt man für gehörige Abkühlung, ſobald die Reaction zu lebhaft zu werden droht, ſo erhält man ſicher ein beinahe ungefärbtes Produkt.

In Waſſer aufgelöst und mit Kreide geſättiget, giebt es ſchwefelſauren Kalk, der ſich abſetzt, und ein auflösliches Salz. Fügt man zur filtrirten Flüſſigkeit eſſigſauren Baryt, ſo fällt ſchwefelſaurer Baryt nieder und in der reinen Auflöſung bleibt ein von einer neuen Säure gebildetes Salz.

Verſetzt man endlich dieſe Auflöſung ſelbſt mit Bleieſſig, ſo entſteht ein weißer Niederſchlag, worin die neue Säure mit Bleioxyd ſich verbunden befindet.

Dieſes neue Salz beſteht beiläufig aus $C^{48} H^{40} O^{20}$, SO^3, 4 PbO.

Péligot, welcher dieſen neuen Körper entdeckt hat, iſt über ſeine wahre Conſtitution noch im Zweifel. Wir werden darauf anderwärts zurückkommen.

Glucinſäure. Acide Glucique. (Péligot.)

3557. Wenn man das Glucos in Waſſer auflöst und Kalkmilch oder gelöſchten Kalk hinzufügt, ſo löst ſich davon leicht ein Fünftel von der angewandten Zuckermenge auf. Die Auflöſung reagirt zuerſt alkaliſch, überläßt man ſie aber ſich ſelbſt, ſo wird ſie nach und nach neutral. Kohlenſäure präci-

pitirt alsdann keinen Kalk mehr, den ſie anfangs ſehr leicht aus der Flüſſigkeit ſcheiden würde. Trennt man dann den Kalk mittelſt Oxalſäure, ſo erhält man eine Flüſſigkeit, welche Glucinſäure enthält.

Um ſie reiner und zuckerfrei zu bekommen, iſt es beſſer, die Flüſſigkeit zuerſt mit Bleieſſig zu präcipitiren, das glucinſaure Bleioxyd zu ſammeln und es hierauf mit Schwefelwaſſerſtoff zu behandeln, welcher die Glucinſäure in Freiheit ſetzt.

Dieſe Säure iſt ſehr löslich in Waſſer. Im luftleeren Raum getrocknet, liefert ſie eine Maſſe, welche das Anſehen der Gerbeſäure hat; im trocknen Zuſtande zieht ſie ſtark Feuchtigkeit aus der Luft an. Ueber 100° zerſetzt ſie ſich, ſie bräunt ſich ſtark und läßt viel Waſſer entweichen Ihr ſaurer Geſchmack iſt ſehr deutlich, und die Salze, die ſie mit den Alkalien bildet, verhalten ſich gegen die Reagenspapiere neutral. Alle dieſe Salze ſind löslich mit Ausnahme des Bleiſalzes.

Dieſes ſcheint aus $C^{24} H^{16} O^{8}$, $3 PbO$ gebildet zu ſeyn. In dieſem Salze wäre alſo eine Säure enthalten, welche aus Traubenzucker durch Austritt von $6 H^{2} O$ ſich gebildet hätte.

Vermiſcht man eine warme und geſättigte Auflöſung von Barythydrat mit Stärkezucker, der bei 100° in ſeinem Kryſtalliſationswaſſer geſchmolzen worden, ſo tritt bald eine ſehr lebhafte Reaction ein. Die Temperatur der Maſſe erhöht ſich ſo weit, daß ein Theil des Gemiſches in Folge plötzlicher Entwicklung einer großen Menge Waſſerdampfes oft aus dem Gefäße geſchleudert wird. Kali und Natron bringen dieſe Wirkung immer hervor.

Das Produkt der Reaction nimmt eine braune Farbe an, welche ſehr intenſiv wird, wenn die Temperatur erhöht bleibt. Hemmt man die Reaction gleich nach dem erſten Moment, ſo erhält man viel Glucinſäure, welche leicht dargeſtellt werden kann, ſelbſt wenn die Auflöſung braun iſt, denn nach und nach hinzugeſetztes baſiſch-eſſigſaures Bleioxyd präcipitirt die färbende Subſtanz bevor ſie die Glucinſäure ſelbſt fällt.

Verlängert man aber die Einwirkung der Wärme bis zur ſchwarzen Färbung des Gemiſches, ſo findet man, daß die braune Auflöſung eine neue Säure enthält. In der That präcipitirt ſie, wenn ſie neutraliſirt iſt, nicht allein baſiſch eſſig-

ſaures Bleioxyd, ſondern auch neutrales eſſigſaures und ſalpe=terſaures Blei.

Schwefelſaures Kupferoxyd erzeugt darin auch einen reich=lichen braunen Niederſchlag.

Chlorwaſſerſtoffſäure in Ueberſchuß bringt darin einen ſchwarzen, flockigen, der Ulminſäure ähnlichen Niederſchlag hervor.

Nach der Analyſe Péligots ſcheint dieſe Säure gebildet zu ſeyn aus $C^{24}H^{10}O^5$, oder vielmehr aus $C^{48}H^{20}O^{10}$, denn das Silberſalz nähert ſich der Formel $C^{48}H^{18}O^9$, AgO.

Melaſinſäure. Acide Mélasique. (Péligot.)

3558. Löst man Stärkezucker bei 100° auf, und ſetzt man eine geſättigte Auflöſung von Barythydrat hinzu, ſo wird die ſehr lebhafte Reaction einen Theil der Subſtanz aus dem Gefäße ſchleudern. Das Product nimmt bald eine ſehr inten=ſive braune Farbe an, wenn man die erhöhte Temperatur wäh=rend einiger Zeit unterhält. Ohne Zweifel wirkt der Sauer=ſtoff der Luft dabei ein.

Wenn man den Rückſtand in Waſſer auflöst und in dieſe Auflöſung eine Säure gießt, ſo erhält man einen ſchwarzen flockigen Abſatz, welcher der Ulminſäure ähnlich und in ſtarkem Alkohol ſehr löslich iſt.

Die mit einer Säure neutraliſirte Barytlöſung giebt mit neutralem und baſiſchem eſſigſauren Bleioxyd, mit ſalpeterſau=rem Bleioxyd, ſchwefelſaurem Kupferoxyd, ꝛc. braune Nie=derſchläge.

Die braune Säure, welche ich Melaſinſäure nenne, hat alſo die größte Aehnlichkeit mit der Ulminſäure. Indeſſen hat Péligot darin gefunden:

Kohlenſtoff . . .	62,5
Waſſerſtoff . . .	5,4
Sauerſtoff . . .	32,1
	100,0.

Was zur Formel $C^{48}H^{24}O^{10}$ führen würde.

Außer dieſem braunen Produkte bildet ſich während der Reaction eine nicht flüchtige Subſtanz, welche die Silberſalze

ſehr leicht reducirt; dieß alles deutet darauf hin, daß dieſer Körper nichts anderes als Zuckerſäure ſey. *)

*) Die zerſetzende Einwirkung verſchiedener Agentien auf die Zuckerarten bedarf, ſo viel ſie auch durch oben angeführte Forſchungen aufgeklärt worden, wiederholter ausführlicher Verſuche zur beſſeren Kenntniß der daraus hervorgehenden Produkte.

Ohne dieſen Verſuchen vorgreifen zu wollen, glauben wir behaupten zu dürfen, daß man hiebei eine noch viel größere Zahl von Körpern, theils von ſolchen, in welchen Waſſerſtoff und Sauerſtoff in dem Verhältniß wie im Waſſer, theils von ſolchen, in welchen das Verhältniß des Waſſerſtoffs zum Sauerſtoff ein anderes als im Waſſer iſt, darſtellen wird.

Hier nur Folgendes als Nachtrag:

Mulder (Ann. d. Ch. u. Pharm. XXXVI, 243) hat gefunden, daß ſich bei der Einwirkung der Säuren auf Zucker ebenfalls Glucinſäure bildet, und aus dieſer wieder eine andere Säure, welche er Apoglucinſäure nennt und welche viele Aehnlichkeit mit der Melaſinſäure hat, ſich aber von dieſer namentlich durch die leichte Löslichkeit in Waſſer unterſcheidet. Die Apoglucinſäure beſteht bei 120° getrocknet aus $C^{36}H^{22}O^{10}$, das Kalkſalz iſt $C^{36}H^{18}O^{8}$, $CaO + Aq$, und das Bleiſalz $C^{36}H^{18}O^{8}$, PbO. Man ſieht, daß das Verhältniß der Elemente in der gebundenen Apoglucinſäure, wo nicht das nämliche, doch beinahe daſſelbe iſt als in der freien Melaſinſäure. Außer dieſen hat Mulder noch vier Körper entſtehen geſehen, Ulminſäure und Ulmin; Huminſäure und Humin. Die erſtern ſind braun, die letztern beinahe ſchwarz, Ulminſäure und Huminſäure löſen ſich in Alkalien, Ulmin und Humin nicht. Das Ulmin und die Ulminſäure haben die Formel $C^{80}H^{32}O^{14}$ und $C^{80}H^{28}O^{12}$, Humin und Huminſäure beſtehen dagegen aus $C^{80}H^{30}O^{15}$ und $C^{80}H^{24}O^{12}$. Endlich entſteht hiebei auch Ameiſenſäure, $C^{4}H^{2}O^{3}$, eine an Sauerſtoff reichere Materie, welche die Bildung der obigen an Sauerſtoff ärmeren Subſtanzen erklärt. Bei dieſer Einwirkung bildet ſich zuerſt aus Rohrzucker Glucos. Dieſes verwandelt ſich dann in Glucinſäure und letztere in Apoglucinſäure. Bei weiterer Reaction ohne Sauerſtoffzutritt und bei niedriger Temperatur entſteht Ulminſäure und Ulmin, die ſich ihrerſeits durch höhere Temperatur und Luftzutritt in Huminſäure und Humin verwandeln. Nach der Behandlung des Zuckers mit verdünnter Schwefelſäure finden ſich die Ulmin- und Huminſubſtanzen ungelöſt. Wenn man die davon abfiltrirte Flüſſigkeit mit Kreide ſättiget, zur Syrupsdicke abdampft und den Syrup mit Alkohol vermiſcht, ſo fällt der apoglucinſaure Kalk heraus. Nach dem Filtriren kryſtalliſirt ſpäter ſaurer glucinſaurer Kalk.

Durch Einwirkung der Salzſäure auf Rohrzucker hat Stein einen ſchwarzen Abſatz erhalten, dem er die Formel $C^{48}H^{18}O^{9}$ giebt. Dieß wäre dieſelbe Zuſammenſetzung wie die der an Silberoxyd gebundenen und aus Glucinſäure entſtehenden braunen Säure Peligots. Mulder berechnet aber aus ſeiner Analyſe für dieſen Körper die Formel $C^{80}H^{28}O^{12} + 3\,Aq$.

Der Ueberſetzer.

Caramelſäure. Acide Caramélique. (Péligot.)

3559. Der Zucker, wie auch ſein Urſprung ſeyn möge, ſchmilzt und zerſetzt ſich hierauf, wenn man ihn der Einwirkung der Wärme ausſetzt. Der gewöhnliche Zucker und das Glucos bieten in dieſer Beziehung auffallende Unterſchiede dar.

Der Rohrzucker ſchmilzt erſt bei einer Temperatur von 180° C., und beginnt erſt gegen 200° Waſſer zu verlieren, indem er eine weſentliche Veränderung erleidet. Das Glucos ſchmilzt vor 100°; es verliert 9 Proc. Waſſer, ohne daß ſich ſeine Conſtitution ändert; erſt wenn man die Temperatur zu erhöhen fortfährt, bräunt und zerſetzt es ſich.

Wir werden ſogleich ſehen, daß die Produkte dieſer Zerſetzung einfach ſind und mit der eigenen Natur der Zuckerarten vollkommen im Einklange ſtehen.

Man glaubte früher beim Erwärmen des Zuckers in einem Deſtillirapparat immer Waſſer, Eſſigſäure, ölartige Stoffe, Kohlenſäure, Kohlenwaſſerſtoffe, ꝛc., und endlich einen reichlichen Rückſtand von Kohle zu bekommen.

In der That ſind dieß die Produkte der Zerſetzung der Zuckerarten, wenn ſie ohne Vorſicht der zerſetzenden Einwirkung der Wärme unterworfen werden; aber das Reſultat fallt ganz anders aus, wenn man, ſtatt dieſes Agens auf eine unregelmäſſige Weiſe zu gebrauchen, daſſelbe gradweiſe anwendet, indem man bei einem gewiſſen Punkt verweilt, ſo daß unter dem Einfluße deſſelben die Produkte, welche zuerſt ſich zu bilden trachten, entfernt werden.

Wir haben geſagt, daß der gewöhnliche Zucker, wenn er bis 180° erwärmt wird, zu ſchmelzen beginnt; in dieſem Zuſtande wird er nicht verändert und bildet eine zähe, ungefärbte Flüſſigkeit; allein ſobald man dieſe Temperatur nur wenig überſchreitet, bräunt er ſich und verliert Waſſer auf Koſten ſeiner Konſtitution, welche alsdann weſentlich verändert wird. Wird er in dieſem Zuſtande der feuchten Luft ausgeſetzt, ſo abſorbirt er mehr Waſſer als er verloren hat, und zerfließt; bei der Behandlung mit Alkalien färbt er ſich unter deren Einfluß ſtark, wie es auch der Stärkezucker ſelbſt thut.

Bringt man die Temperatur auf 210 bis 220° C., und

erhält dabei den Zucker mit der Vorſicht, dieſe Wärme nicht zu überſchreiten, was mittelſt des Oelbades leicht erzweckt werden kann, ſo ſieht man den Zucker ſich aufblähen und in ſeinen Elementen eine lebhafte und gleichſam freiwillige Reaction eintreten; der Zucker nimmt alsdann eine braune Farbe an, welche ſich bald immer mehr und mehr verdunkelt. Es entweicht nicht die geringſte Menge permanentgasartiger Produkte; allein es bildet ſich viel Waſſerdampf, und dieſes verdichtete Waſſer enthält Spuren von Eſſigſäure und eine ölartige Subſtanz, welche den eigenthümlichen Geruch nach verbranntem Zucker verbreitet.

Hat das Aufblähen nachgelaſſen, ſo findet man in der Retorte ein ſchwarzes Produkt vom glänzenden Anſehen des Anthracits. Dieſes Produkt iſt in Waſſer gänzlich löslich, und die Auflöſung, welche eine dunkle Sepienfarbe beſitzt, hat nichts mehr vom ſüßen Geſchmack des Zuckers. Sie iſt gänzlich geſchmacklos wie arabiſches Gummi. Unter Einfluß des Fermentes, wird darin kein Zeichen von Gährung wahrgenommen. Dieß ſind die unterſcheidenden Eigenſchaften dieſes Produktes im Zuſtande der Reinheit, und kann man es nicht ſogleich in dieſem Zuſtande erhalten, ſo gelangt man immerhin dazu, wenn man die in der Retorte bleibende Subſtanz in einer ſehr kleinen Menge Waſſers auflöst und ſie mit Alkohol präcipitirt. Iſt Zucker im Rückſtand, ſo bleibt dieſer im Alkohol aufgelöst, wie auch ein zufälliges Produkt, von welchem der beſondere bittere Geſchmack des gebrannten Zuckers herrührt. Der hauptſächliche Stoff wird, indem er in Alkohol unauflöslich iſt, niedergeſchlagen.

Dieſe Subſtanz, welche wegen ihrer Bereitung und Farbe einige Analogie mit dem Caramel des Handels, der in der That viel davon enthält, darbietet, hat Péligot, dem wir die näheren Angaben hierüber entlehnt haben, mit dem Namen Caramel oder Caramelſäure bezeichnet.

Der bei einer Temperatur von 180° getrocknete Caramel hat eine beſtändige Zuſammenſetzung; ſeine Analyſe kann übrigens nur mit ſehr großen Schwierigkeiten ausgeführt werden; da er nicht ſchmilzt, ſo hinterläßt er gerne einen ſehr ſchwer verbrennlichen Kohlenrückſtand.

Er beſteht aus:

C^{48}	1800	47,0
H^{36}	225	5,9
O^{18}	1800	47,1
	3825	100,0

Stärke-, Harnruhr- und Traubenzucker verwandeln ſich, wenn ſie unter denſelben Umſtänden der Einwirkung der Wärme ausgeſetzt werden, in ein mit dem mittelſt gewöhnlichen Zuckers erhaltenen Caramel identiſches Produkt; nur entweicht eine größere Menge Waſſer, und die Operation iſt wegen des beträchtlichen Aufwallens, welches zur Zeit der Zerſetzung eintritt, ein wenig ſchwieriger zu leiten.

Der Caramel ſpielt die Rolle einer ſchwachen Säure; er präcipitirt ſehr reichlich eine ammoniakaliſche Auflöſung von eſſigſaurem Bleioxyd; mit Barytwaſſer bildet er einen voluminöſen braunen Niederſchlag, der ſich ſelbſt in warmem Waſſer nicht auflöst.

Manchmal geſchieht es, daß man bei der Bereitung des Caramels die Einwirkung der Wärme überſchreitet oder zu ſehr verlängert; alsdann zerſetzt ſich dieſer Körper ſeinerſeits, indem er bloß eine neue Menge Waſſers verliert. Das zurückbleibende Produkt iſt nicht löslich und kann von Caramel ſelbſt leicht getrennt werden. Dieſes Produkt enthält noch Waſſerſtoff und Sauerſtoff in demſelben Verhältniß wie im Waſſer. Wenn man endlich mit der Einwirkung der Wärme fortfährt, ſo ſteigt zuletzt die Temperatur weit genug, daß die verbrennlichen Elemente unter ſich auf einander reagiren und es kommt alsdann zur letzten Zerſetzung, welche allein von den ältern Chemikern beobachtet worden iſt.

Lactos oder Milchzucker.

3560. Dieſe Subſtanz findet ſich im aufgelösten Zuſtande in der Milch der Säugethiere. Man gewinnt ſie daraus, wenn man zur Milch verdünnte Schwefelſäure ſetzt, welche mit dem Käſeſtoff eine präcipitirbare unlösliche Verbindung *)

*) Rohleder hat vor Kurzem (Annal. d. Ch. u. Pharm. XLV, 253) bewieſen, daß die käſigen Niederſchläge, welche Schwefelſäure und andere Säuren in der

bildet, und wenn man die Molken bis zur Kryſtalliſation abdampft. Durch Behandlung des braunen Produktes mit thieriſcher Kohle und durch mehrere aufeinanderfolgende Kryſtalliſationen erhält man den Milchzucker im Zuſtand vollkommener Reinheit. *)

Dieſe Subſtanz beſitzt folgende Zuſammenſetzung:

C^{48}	1834,44	40,46
H^{48}	299,51	6,61
O^{24}	2400,00	52,93
	4533,95	100,00

Der Milchzucker kryſtalliſirt aus ſeinen wäſſerigen Löſungen in Form von Parallelipipeden mit aufgeſetzter vierſeitiger Pyramide; die Kryſtalle ſind weiß, halb durchſcheinend, hart, knirſchen unter den Zähnen und haben eine blättrige Textur; ſie löſen ſich in 5 bis 6 Theilen kalten Waſſers, und nur in 2½ bei der Kochhitze. Dieſer Körper beſitzt einen kühlenden und ſehr ſchwach zuckerigen Geſchmack.

Erwärmt man die Kryſtalle des Milchzuckers gelinde bis auf 140°, ſo verlieren ſie 2 Atome Waſſer ohne zu ſchmelzen; allein wenn man ſie raſch erwärmt, ſo verlieren ſie 5 Atome Waſſer; bei 150° beginnt die ſchmelzende Maſſe gelb zu werden; bei noch höherer Temperatur zerſetzt ſich der Milchzucker.

Dieſem zufolge kann die Zuſammenſetzung des Milchzuckers ausgedrückt werden durch die Formel:

$$C^{48} H^{38} O^{19} + 5 H^2 O.$$

Der Milchzucker iſt an der Luft unveränderlich; er iſt unauflöslich in Alkohol und Aether; in alkaliſchen oder ſauren Flüſſigkeiten löſt er ſich beſſer als in reinem Waſſer auf; Metalllöſungen werden davon nicht gefällt.

Milch und in wäſſerigen Caſeinlöſungen überhaupt hervorbringen, keine Verbindungen des Caſeins mit Säuren, ſondern reines Caſein, als an und für ſich in Waſſer unlöslich, ſind. Man hat bisher das Caſein für eine in Waſſer lösliche Subſtanz gehalten, allein dieß iſt nur der Fall ſo lange es mit einem Alkali, wie in der Milch mit Natron, verbunden iſt. Der Ueberſ.

*) Es iſt bekannt, daß der Milchzucker in der Schweitz im Großen aus den bei der Käſebereitung erhaltenen Molken bereitet wird. In der neueſten Zeit hat man deſſen Bereitung auch auf den Allganer Alpen in Bayern verſucht. Der Ueberſ.

Verdünnte Mineralſäuren, wie Chlorwaſſerſtoffſäure und Schwefelſäure ändern in der Kochhitze den Milchzucker ſchnell in Traubenzucker um. Concentrirte Mineralſäuren geben durch ihre Reaction auf dieſe Subſtanz zur Bildung von Ulminſäure Veranlaſſung. Wird der Milchzucker mit Kalkhydrat und Waſſer zuſammengerieben, ſo löst er ſich unter Wärmeentwicklung auf und bildet eine braune Flüſſigkeit, aus welcher Alkohol einen bittern und dicken Syrup präcipitirt, welcher mit metalliſchen Auflöſungen Niederſchläge giebt; im Alkohol befindet ſich eſſigſaurer Kalk aufgelöst.

Salpeterſäure verwandelt ihn mit Hülfe von Wärme in Schleimſäure und Oxalſäure.

Leicht reducirbare Metalloxyde oder ſolche, welche auf einen niedrigeren Oxydationsgrad gebracht werden können, vermögen ihn in Ameiſenſäure umzuwandeln.

Die Gegenwart des Milchzuckers in metalliſchen Auflöſungen hindert die Präcipitation mehrerer Oxyde durch die Alkalien, wie die des Rohrzuckers.

Eine wäſſerige Auflöſung von Arſenſäure wird davon ziegelroth gefärbt.

Zu Pulver zerrieben, abſorbirt der Milchzucker Ammoniak- und ſalzſaures Gas. Mit Bleioxyd bildet er mehrere Verbindungen.

Setzt man Milch einer Temperatur von 35 bis 60° aus, ſo unterliegt ſie der weingeiſtigen Gährung. Es ſcheint, daß der Milchzucker vor der Gährung ſich in Traubenzucker oder Fruchtzucker unwandle, denn die Milch fangt erſt dann zu gähren an, wenn ſie geronnen iſt, und ſich folglich eine Säure gebildet hat, welche dieſe Umwandlung bewirken konnte. Nach den ſorgfältigen Beobachtungen Fremys und Boutrons kann der Käſeſtoff, wenn er eine Veränderung erlitten hat, den Milchzucker in Milchſäure umwandeln.

Der Milchzucker wird in der Medicin angewendet. Man bedient ſich deſſelben manchmal zur Verfälſchung der Caſſonade. Dieſer Betrug iſt leicht zu erkennen, wenn man das Gemenge mit Alkohol von 33° behandelt, indem dieſer nur den Zucker auflöst; behandelt man den Rückſtand mit Salpeterſäure in der Wärme, ſo wird man Schleimſäure erhalten.

IV. Kapitel.

Mannit. — Gummi. — Schleim.

Wir wollen hier, gleichſam als Anhang zu den Zuckerarten, mehrere Körper zuſammenſtellen, welche ſich jenen in gewiſſen Beziehungen nähern.

Der Mannit, welcher durch ſeinen ſüßen Geſchmack und vielleicht auch durch ſeine Entſtehung ſich an einige Modifikationen des Zuckers anzureihen ſcheint;

Die Gummiarten und die Schleime, welche eine der des Zuckers ſehr nahe, wo nicht gleiche Zuſammenſetzung zu beſitzen ſcheinen.

Dieſe verſchiedenen Körper erfordern übrigens eine neue und vollſtändigere Prüfung; dadurch allein wird es möglich, ſie an ihren wirklichen Platz in einem allgemeinen Syſtem der organiſchen Chemie zu bringen.

Mannit. Mannazucker.

3561. Dieſe Subſtanz findet ſich in verſchiedenen Pflanzen, vorzüglich im ſüßen Safte, den man aus Fraxinus rotundifolia, einer im ſüdlichen Europa wachſenden Eſchenart erhält. Man findet ſie auch in den aus mehreren Kirſchen- und Apfelbäumen ausſchwitzenden Säften, in verſchiedenen Arten Schwämmen, im Safte der Zwiebeln, im Sellerie, den Spargeln, im Splinte mehrerer Pinus-Spezies und beſonders in dem des Lerchenbaumes. Der Mannit bildet ſich außerdem in zuckerhaltigen vegetabiliſchen Säften, in welchen er nicht präexiſtirt, ſobald ſie der ſogenannten ſchleimigen Gährung unterliegen; nach Fremy bekommt man ihn auch als eines der

Produkte der Umwandlung des Stärkmehls in Traubenzucker beim Kochen mit verdünnter Schwefelſäure.

Zur Darſtellung des Mannits gebraucht man hauptſächlich die Manna, eine Subſtanz, welche wegen ihrer abführenden Eigenſchaften in der Medicin angewendet wird. Man benützt für dieſe Bereitung die leichte Kryſtalliſirbarkeit des Mannits aus einer alkoholiſchen Löſung. Zu dieſem Zwecke behandelt man die Manna mit kochendem Alkohol, welcher den Mannit beim Erkalten beinahe gänzlich in Form ungefärbter kleiner vierſeitiger Nadeln niederfallen läßt. Einige wiederholte Kryſtalliſationen ſind hinreichend um ihn im Zuſtand vollkommener Reinheit zu erhalten.

Um den Mannit aus gegohrenem Runkelrübenſafte zu bekommen, dampft man dieſen nach Beendigung der ſchleimigen Gährung bis zur Syrupsconſiſtenz ein und vermiſcht ihn mit einem gleichen Volumen kochenden Alkohols Es ſcheidet ſich hiebei ein dicker zäher Schleim ab, und der Alkohol liefert beim Abdampfen den Mannit in ſtark gefärbten Kryſtallen; mit Hülfe mehrerer Kryſtalliſationen kann man ihn vollſtändig reinigen. Eine ganz ähnliche Methode würde man befolgen um ihn aus Zwiebelſaft zu bekommen. Hingegen kann man ihn unmittelbar aus dem Safte der Selleriewurzel erhalten, welcher davon nicht weniger als 7 Procente liefert.

Der Mannit, gleichviel aus welcher Subſtanz er gewonnen worden, beſitzt folgende Eigenſchaften: wenn er aus einer alkoholiſchen Löſung kryſtalliſirt, ſo erſcheint er in Form vierſeitiger, waſſerfreier, dünner, ungefärbter, durchſcheinender und ſeidenglänzender Prismen. Aus einer wäſſerigen Löſung kryſtalliſirt er in ſehr voluminöſen Prismen, welche gleichfalls waſſerfrei ſind. Er beſitzt einen leicht zuckerigen Geſchmack und iſt ſehr löslich in Waſſer; Alkohol löst davon wenig in der Kälte und viel in der Wärme auf. Wird eine wäſſerige Mannitlöſung mit einem Ferment zuſammengebracht, ſo geht ſie nicht in Gährung über. Der Mannit ſchmilzt in der Wärme ohne etwas von ſeinem Gewicht zu verlieren, und verwandelt ſich in eine ungefärbte Flüſſigkeit, welche beim Erkalten zu einer kryſtalliniſchen Maſſe erſtarrt; unter dem Einfluß einer

höheren Temperatur zerſetzt er ſich und liefert dieſelben Produkte wie Rohrzucker.

Salpeterſäure verwandelt ihn in Zuckerſäure und Oxalſäure ohne die mindeſte Spur Schleimſäure zu geben. Durch übermanganſaures Kali wird er in oxalſaures Kali übergeführt. Eine concentrirte Auflöſung von Arſenſäure ertheilt ihm eine ziegelrothe Farbe. Die wäſſerige Auflöſung des Mannits löst Bleioxyd auf; die ſo erhaltene Flüſſigkeit wird durch Ammoniak präcipitirt.

Der Mannit beſitzt folgende Zuſammenſetzung:

C_{12}	458,61	40,02
H_{14}	87,36	7,62
O_6	600,00	52,36
	1145,97	100,00

Gummi.

Man hat unter dieſer allgemeinen Benennung eine große Zahl Körper vereiniget, welche weſentlich verſchiedene chemiſche Eigenſchaften beſitzen und nur folgende zwei Charakter miteinander gemein haben, nämlich: mit Waſſer eine dicke ſchleimige Flüſſigkeit zu bilden und aus dieſer Löſung durch Alkohol gefällt zu werden.

Guérin Varry zählt zum wirklichen Gummi nur jene Arten, welche durch Salpeterſäure in Schleimſäure verwandelt werden, und theilt die Gummiarten, welche dieſe Bedingung erfüllen, in drei Klaſſen, nämlich: in Arabin, woraus beinahe ganz das arabiſche Gummi beſteht; in Baſſorin, welches den größern Theil des Traganthgummi ausmacht; und in Ceraſin, welches ſich im Kirſchgummi findet und welches durch warmes Waſſer in Arabin umgewandelt wird.

3562. Gummi der erſten Klaſſe. Wir ſtellen hier das arabiſche Gummi, welches aus **Acacia vera** und **Acacia arabica** fließt, und das Senegalgummi, welches von **Acacia Senegal** kommt, zuſammen. Dieſe beiden Gummi ſind identiſch und durch das Arabin charakteriſirt, woraus ſie beinahe ganz beſtehen. *) Im trocknen Zuſtand enthält dieſes Gummi

*) Herberger (Repertorium f. d. Pharmac. XLVII, 19) hat einige Verſchiedenheiten in den Eigenſchaften des arabiſchen und des Senegal-Gummi nachge-

17 Procente Waſſer, welches man abſcheiden kann, indem man das gepulverte Gummi einer Temperatur von 100° ausſetzt.

Das arabiſche Gummi verbindet ſich mit einigen Salzen. Mit ſchwefelſaurem Eiſenoxyd giebt es eine Verbindung in Form eines Coagulums von orangegelber Farbe, unlöslich in kaltem Waſſer, löslich in Eſſigſäure, und im Allgemeinen in freien Säuren, wie auch in Aetzkali. In einer Auflöſung von 1 Theil Gummi in 100 Theil Waſſer entſteht durch ſchwefelſaures Eiſenoxyd nach vierundzwanzig Stunden ein gelber Niederſchlag. Vermiſcht man eine concentrirte Gummilöſung mit Eiſenchlorid, ſo bildet ſich eine braune durchſcheinende Gallerte, welche in Waſſer wenig löslich iſt und beim Trocknen braun wird. Eine bis zum Verſchwinden ihrer Farbe verdünnte Eiſenchloridlöſung wird gelb, wenn man Gummi hinzuſetzt, und giebt nach Verlauf einiger Zeit einen weißen, in Salpeterſäure unauflöslichen Niederſchlag. Keine andere Gummiart zeigt dieſe Reactionen mit Eiſenſalzen. Salpeterſaures Queckſilberoxydul bildet in Gummilöſung einen weißen Niederſchlag.

Das Gummi verbindet ſich mit Bleioxyd; dieſe Verbindung entſteht direkt mit Beihülfe von Waſſer; auch kann man ſie erhalten durch Vermiſchen einer Gummilöſung mit baſiſchem eſſigſauren oder ſalpeterſauren Bleioxyd, oder auch wenn man ſalpeterſaures Bleioxyd in eine mit Ammoniak vermiſchte Gummiauflöſung gießt, bis alles Ammoniak geſättiget iſt ohne daß alles Gummi präcipitirt wird. Die Maſſe iſt käſeartig; nach dem Trocknen iſt ſie weiß und leicht zu pulvern.

Von Waſſer wird das Gummi langſam, aber vollſtändig und in allen Verhältniſſen aufgelöst; die Auflöſung geſchieht in der Wärme leichter als in der Kälte; ſie iſt ſchleimig, geſchmacklos und geruchlos; ihre klebrige Beſchaffenheit verhindert ſehr vertheilte Körper ſich darin abzuſetzen; deßhalb ſetzt man zur Tinte Gummi um das galläpfelſaure Eiſen ſchwebend zu erhalten.

---

wieſen, welche auf größerer Dichtheit des letztern beruhen. Von dieſen Verſchiedenheiten iſt für die techniſche Anwendung des Gummi diejenige die wichtigſte, daß Senegalgummi mit einer gleichen Menge Waſſers einen dickeren Schleim bildet als arabiſches. Der Ueberſ.

Das Gummi löſt ſich weder in Alkohol noch in Aether auf; Alkohol präcipitirt es aus ſeiner wäſſerigen Löſung. In verdünnten Säuren löſt ſich das Gummi auch nicht leichter als in Waſſer auf; unter Einfluß von Wärme verändern ſie daſſelbe. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelſäure erzeugt ſich Traubenzucker. Salpeterſäure zerſetzt das Gummi, unter Beihülfe gelinder Wärme entwickeln ſich röthliche Dämpfe und beim Erkalten ſetzt die Flüſſigkeit Schleimſäure ab; durch verlängerte Einwirkung erhält man Oxalſäure.

Wenn man nach Biot und Perſoz 8 Theile arabiſches Gummi in 17½ Theilen warmen Waſſers auflöſt, die Auflöſung mit 2 Theilen Schwefelſäure miſcht und nahe bis zum Kochen erhitzt, ſo wandelt es ſich in eine andere Art Gummi um, welches dem Dextrin analog iſt, das man bei gleicher Behandlung des Stärkmehls erhält.

Das arabiſche Gummi beſitzt folgende Zuſammenſetzung:

C_{24} . .	917,22 . . .	42,58
H_{22} . .	137,28 . . .	6,37
O_{11} . .	1100,00 . . .	51,05
	2154,50	100,00. *)

3563. Gummi der zweiten Klaſſe. Kirſchgummi. Es fließt im Sommer aus den Kirſch- und Pflaumenbäumen; in ſeinem äußern Anſehen gleicht es dem arabiſchen Gummi, aber es unterſcheidet ſich davon durch ſeine Eigenſchaften. Bei der Behandlung mit Waſſer löſt es ſich nur zum Theil darin auf, und ſeine Auflöſung iſt nicht ſo ſchleimig wie die des arabiſchen Gummi. Sie wird durch ſchwefelſaures Eiſenoxyd nicht coagulirt, ſie bringt weder in einer Auflöſung von kieſelſaurem Kali, wodurch das arabiſche Gummi gefällt wird, noch in der des ſalpeterſauren Queckſilberoxyduls eine Trü-

*) Dieß iſt die Zuſammenſetzung des bei 100° getrockneten Gummi, ſowohl im freien Zuſtande wie auch in der Bleiverbindung. Nach Mulder verliert aber das freie und das an Bleioxyd gebundene Gummi bei 130° noch ein Atom Waſſer und wird $C_{24} H_{20} O_{10}$. Wird die Bleioxyd-Verbindung bei 180° getrocknet, ſo beſteht ſie nach Peligot aus $C_{24} H_{18} O_9 + 2 PbO$ allein nach Mulders Unterſuchung enthält ſie in dieſem Zuſtande ſchon ein durch die Hitze verändertes Gummi Der Ueberſ.

bung hervor, aber mit Zinnchlorid bildet ſie einen gallertartigen Niederſchlag.

Das Kirſchgummi enthält ungefähr 52 Procente Arabin und 35 Proc. Gummi beſonderer Art, welches Guérin mit dem Namen Ceraſin bezeichnet hat. Durch verlängertes Kochen wird dieſer Stoff zuletzt ganz in Arabin umgewandelt. Unter Einfluß von verdünnter und kochender Schwefelſäure verwandelt ſich das Ceraſin in Traubenzucker. Mit Salpeterſäure giebt es Schleimſäure und Oxalſäure.

Das Ceraſin beſitzt dieſelbe procentige Zuſammenſetzung wie das Arabin.

3564. Gummi der dritten Klaſſe. Man findet in dieſer Gruppe die unter dem Namen Baſſora- und Traganthgummi bekannten Subſtanzen; dieſe bilden leicht gelbliche Maſſen, welche ſehr zähe ſind und nicht zu Pulver zerrieben werden können.

Dieſe Gummiarten enthalten eine kleine Menge Arabin und mehr als die Hälfte ihres Gewichts einer beſonderen, mit dem Namen Baſſorin bezeichneten Subſtanz. Wenn man dieſe in Waſſer legt, ſo ſchwillt ſie zu einem beträchtlichen Volumen auf. Kocht man ſie während einer Viertelſtunde mit vielem Waſſer, ſo wird ſie in eine Subſtanz verwandelt, welche dem arabiſchen Gummi analog ſeyn ſoll. Sie giebt wie die vorhergehenden Gummiarten Schleimſäure und Oxalſäure, wenn man ſie unter Beihülfe von Wärme mit Salpeterſäure behandelt.

Pflanzenſchleim.

3565. Wenn man gewiſſe Samen oder Wurzeln mit Waſſer bei 60° bis 80° behandelt, und dieſe Subſtanzen ungefähr eine Stunde damit in Berührung läßt, ſo erhält man nach dem Abgießen des Waſſers, indem man den Samen in Leinwand preßt, eine dicke ſchleimige Flüſſigkeit, welche beim Abdampfen im Waſſerbade einen Rückſtand vom Anſehen des Gummi giebt. Der Leinſamen, die Quittenkerne, die Wurzeln mehrerer Orchisarten, ꝛc. geben auf dieſe Weiſe eine

gummige Subſtanz, wenn man ſie während einer gehörigen Zeit mit Waſſer digeriren läßt.

Leinſamenſchleim. Läßt man Leinſamen mit Waſſer kochen und preßt hierauf aus, ſo erhält man eine graulich-gelbe Maſſe, welche einen Geruch nach zerriebenen Kartoffeln verbreitet. Nach dem Trocknen erſcheint dieſe Subſtanz in Form einer dunkelfarbigen Maſſe, die in Waſſer beträchtlich aufſchwillt. Ihre wäſſerige Auflöſung wird durch Alkohol, neutrales und baſiſches eſſigſaures Bleioxyd und durch Zinnchlorür präcipitirt. Bei Behandlung mit Salpeterſäure in der Wärme, giebt dieſer Schleim Schleimſäure. Die auf dieſe Art durch Waſſer ausgezogene gummige Subſtanz iſt in einer großen Zahl von Eigenſchaften dem Arabin ähnlich.

Quittenſchleim. Wenn man Quittenkerne mit Waſſer kochen läßt, ſo bekommt man einen klaren ungefärbten Schleim, welcher durch Säuren coagulirt wird. Alkohol präcipitirt ihn in Form von Flocken, welche, auf einem Filtrum geſammelt und getrocknet, eine ungefärbte Maſſe bilden; ein Gran dieſer Subſtanz iſt hinreichend, um eine halbe bis eine ganze Unze Waſſer in einen dicken Schleim zu verwandeln. Eſſigſaures Bleioxyd, Chlorzinn, ſchwefelſaures Eiſenoxyd und ſalpeterſaures Queckſilberoxydul trüben ſeine wäſſerige Auflöſung.

Salep. Man bezeichnet mit dieſem Namen die Wurzeln mehrerer Orchis-Arten, welche man, nachdem man ſie von den Faſern gereiniget, in kaltem Waſſer waſcht, und hierauf ungefähr während einer halben Stunde in vielem Waſſer kochen läßt, welches daraus eine Subſtanz auszieht, deren Geſchmack ſehr unangenehm iſt. Durch verlängertes Kochen löſen ſie ſich zu einem durchſcheinenden Schleim auf. Rührt man ſie im gepulverten Zuſtande mit Waſſer an, ſo verwandeln ſie ſich in einen ähnlichen Schleim, ſchwellen auf und ſaugen eine große Menge Waſſers ein; Salpeterſäure verwandelt dieſen Schleim in Oxalſäure.

Der Pflanzenſchleim wird ebenſo gebraucht wie das Gummi. In der Medicin wird er ſogar noch häufiger angewendet als das letztere. Der Salep dient wie die Moosſtärke Schwind-

ſüchtigen als Nahrungsmittel. In den Künſten erſetzt der Schleim oft das gewöhnliche Gummi. *)

---

*) Als Anhang zu obigem Kapitel bemerken wir, daß Mulder (Ann. d. Pharm. XXVIII, 283) den Anfang zu einem genaueren Studium des Pflanzenſchleimes gemacht hat. Er hat den Schleim aus Lichen Carragheen (Sphaerococcus crispus), Quitten, Leinſamen, Althäwurzeln und Traganth der Elementaranalyſe unterworfen, und ſchließt daraus, daß dieſe Schleime identiſch ſeyen mit Pectin oder Pectinſäure; er hält ſie für Verbindungen von Pectin oder Pectinſäure mit ungleichen Mengen alkaliſcher Baſen, von welchen die Verſchiedenheit in ihren Eigenſchaften abzuleiten ſey, allein um darüber völlige Gewißheit zu erlangen iſt ein nochmaliges gründliches Studium dieſer Körper erforderlich. Bis jetzt iſt nur ſo viel gewiß, daß die Schleime, und ebenſo Pectin und Pectinſäure vom Gummi dadurch verſchieden ſind, daß ſie Waſſerſtoff und Sauerſtoff in einem anderen Verhältniße als im Waſſer enthalten, ferners daß der Traganth nicht zu den Gummiarten, ſondern zu den Schleimen gezählt werden muß, und daß er nicht aus einem Gemeng von Arabin und Baſſorin, ſondern bloß aus letzterem, d. h. aus einem Schleime beſteht, der mehr Sauerſtoff enthält, als nöthig wäre, um mit dem darin vorhandenen Waſſerſtoff Waſſer zu bilden.

Der Ueberſ.

V. Kapitel.

Von den verſchiedenen Gährungen.

3566. Unter allen ſo mannigfaltigen und ſo intereſſanten Erſcheinungen, welche uns die organiſche Chemie darbietet, iſt die geheimnißvolle Wirkung der Fermente ohne Widerrede die bemerkenswertheſte und die würdigſte um unſere Aufmerkſamkeit zu feſſeln; ſey es daß wir dieſelbe in Beziehung auf Pflanzen- und Thier-Phyſiologie, oder daß wir ſie vom Geſichtspunkt ihrer ungemein vielen induſtriellen Anwendungen aus betrachten.

Die Alten haben der Gährung eine ſehr hohe Wichtigkeit beigelegt; in der That bleibt die Wirklichkeit nicht hinter der Vorſtellung zurück, welche ſie ſich davon gemacht haben. Sie haben unterſchieden: die weingeiſtige-, Brod-, ſaure-, und endlich die faule Gährung.

Dieſe Eintheilung hat beſonders in der letzteren Zeit eine beträchtliche Ausdehnung erhalten. So nehmen wir jetzt folgende Gährungen an.

Weingeiſtige	Gährung,	Pectin -	Gährung,
Glucos-	"	Benzoyl-	"
Schleimige	"	Senf-	"
Milchſäure-	"	Ammoniakaliſche	"
Eſſigſäure-	"	Faule	"
Gallusſäure-	"	Und endlich Gährung der Fette.	

Bevor wir zur Betrachtung der einer jeden dieſer Gährungen eigenthümlichen Erſcheinungen übergehen, müßen wir zuerſt einige allgemeine, auf die Geſammtheit dieſer Erſcheinungen anwendbare Grundſätze feſtſtellen.

Wir begreifen unter Gährung eine freiwillige Reaction, eine chemiſche Veränderung, hervorgebracht in einer Maſſe organiſcher Materie durch die bloße Gegenwart einer andern Subſtanz, ohne daß dieſe dem Körper, welchen ſie zerſetzt, etwas entzieht oder etwas abgiebt. Dieſe wirkende Subſtanz, das Ferment, verhält ſich alſo einigermaßen wie die galvaniſche Säule. Sie trennt die zuſammengeſetzteren Stoffe, indem ſie dieſelben ſpaltet, in einfachere.

Die Gährung kann nur unter genau feſtgeſtellten Bedingungen ſtattfinden; ſo iſt, um ſie zu entwickeln, gewöhnlich nothwendig:

1. Eine Temperatur von 20 bis 25°.
2. Waſſer.
3. Zutritt von Luft.
4. Endlich die beſtändige Mitwirkung einer ſtickſtoffhaltigen organiſirten neutralen Subſtanz in ſehr geringer Menge, und eines kryſtalliſirbaren nicht organiſirten Stoffes in oft ſehr großer Quantität.

Die ſtickſtoffhaltige Subſtanz bildet das Ferment; die andere erleidet die Gährung.

3567. Bei den gewöhnlichen chemiſchen Reactionen ſehen wir einen Körper ſich mit einem andern vereinigen um eine neue Verbindung zu bilden; oder auch einen Körper einen andern aus einer Verbindung verdrängen, worin er vermöge ſeiner größeren Verwandtſchaft ſeinen Platz einnimmt. Wir erklären und ſehen dieſe Thatſachen voraus durch die Vermittelung jener molekulären Kraft, welche alle chemiſchen Reactionen leitet, jener Verwandtſchaft, welche die Molekule der verſchiedenen Körper miteinander verbindet.

Ebenſo ſehen wir bei den gewöhnlichen Zerſetzungserſcheinungen bald die Wärme, bald das Licht, bald die Elektricität, dazwiſchen treten, Kräfte, deren Weſen uns ohne Zweifel entgeht, deren wohlbekannte Wirkung aber die Molekule der Körper in wohl beſtimmten Fällen von einander zu trennen ſtrebt.

Die Gährung hingegen kann weder durch die bekannten Geſetze der chemiſchen Verwandtſchaft, noch durch die Dazwiſchenkunft ſolcher Kräfte wie der Elektricität, des Lichtes oder

der Wärme, zu welchen die Chemie ſo häufig Zuflucht nimmt, erklärt werden.

Der Zweck der Gährung iſt klar; es iſt dieß ein Kunſtgriff, mit deſſen Hülfe die Natur zuſammengeſetzte organiſche Stoffe in mehrere trennt, um ſie zu einfacheren Formen zurückzuführen, wodurch ſie auf die gewöhnliche Conſtitution der Verbindungen der unorganiſchen Natur gebracht werden.

Wenn man von einem gewiſſen Geſichtspunkt aus die Geſammtheit der organiſchen Materien betrachtet, ſo ſieht man, daß die grünen Vegetabilien unter Einfluß des Lichtes mittelſt der Elemente des Mineralreiches organiſche, immer mehr und mehr zuſammengeſetzte Stoffe beſtändig zu bilden ſtreben. Die Thiere hingegen zerſtören dieſe organiſchen Stoffe und führen dieſelben beſtändig auf Formen zurück, welche ſie in das Bereich der unorganiſchen Natur zurückzubringen trachten; zu gleicher Zeit benützen ſie die Kräfte, welche den Verbindungszuſtand dieſer Stoffe aufrecht erhielten, zu ihren Bedürfnißen.

Die Gährungen ſind immerhin Erſcheinungen derſelben Ordnung wie diejenigen, welche die regelmäßige Vollziehung der thieriſchen Lebensakte charakteriſiren.

Sie nehmen zuſammengeſetzte organiſche Stoffe, ſie zerſtören dieſelben raſch oder allmählig und führen ſie durch Trennung in mehrere Verbindungen in den unorganiſchen Zuſtand zurück.

Allerdings bedarf es oft mehrerer aufeinanderfolgender Gährungen um die Geſammtwirkung hervorzubringen; allein das allgemeine Beſtreben der Erſcheinung offenbart ſich immer in jeder derſelben auf die augenſcheinlichſte Weiſe.

Das Ferment erſcheint uns alſo als ein organiſirtes Weſen, welches die Kraft, mittelſt welcher die Theilchen des gährenden Körpers vereiniget waren, zu ſeinem Vortheil in Anſpruch nimmt; es verbraucht dieſe Kraft und eignet ſich dieſelbe an. Die Theilchen der zerſtörten Körper trennen ſich zu einfacheren Produkten.

Die Rolle, welche das Ferment übernimmt, ſpielen alle Thiere; ebenſo findet man ſie in allen jenen Pflanzentheilen wieder, die nicht grün ſind. Alle dieſe Weſen oder alle dieſe

Organe verzehren organiſche Stoffe, ſcheiden ſie in mehrere und führen ſie auf die einfacheren Formen der Mineral-Chemie zurück.

Alle dieſe Merkmale zeigen ſich in gleichem Grade bei der weingeiſtigen Gährung, dem gewöhnlichen Typus der Gährungen, und bei der fauligen Gährung, welche die Chemiker in den letzten Jahren von den übrigen trennen wollten, welche aber der Inſtinct der Alten auf ſo richtige Weiſe daran gereiht hat.

Bei jeder Gährung erſcheint alſo als hauptſächliches Agens eine ſtickſtoffhaltige, organiſirte Materie, welche zu leben und ſich zu entwickeln ſcheint;

Und als Materialien einer oder mehrere zuſammengeſetzte organiſche Stoffe, welche, indem ſie ſich weiter zerlegen, ſich auf dieſe Art zu einfachen, jenen der Mineralchemie näheren Produkten umformen.

Um die Analogie zwiſchen den Fermenten und den Thieren zu vervollſtändigen muß man hinzufügen, daß ebenſo, wie die Thiere zum Leben und zur Entwicklung einer aus thieriſchen Stoffen beſtehenden Nahrung bedürfen, auch die Fermente zu ihrer Entwicklung eine aus denſelben thieriſchen Subſtanzen, womit die Thiere ſich ernähren, gebildete Nahrung erfordern.

Sobald ein Ferment die Bedingniſſe zu ſeiner Entwicklung vereiniget findet, nämlich eine organiſche Materie zur Zerſetzung und ſolche zu ſeiner Entwicklung, d. h. eine organiſirte oder organiſirbare Subſtanz zur Aſſimilation, ſo ſcheint dieſes Ferment zu wirken und ſich zu entwickeln gerade ſo, wie es eine Reihe von Generationen organiſcher Weſen irgend einer Art thun würde.

Da alle Flüſſigkeiten der thieriſchen oder Pflanzen-Dekonomie die eben angeführten Bedingungen vereiniget darbieten, ſo müſſen die Wirkungen, welche ſich aus dem Einfluße der Fermente während des Lebens oder nach dem Tode der organiſirten Weſen ergeben, unermeßlich ſeyn, und ſind es auch in der That.

Wie viele Krankheiten entſtehen nicht, wenn zufällig ein Ferment in das Blut gelangt, und wer wüßte nicht, daß dieſe Krankheiten bedenklich wo nicht beinahe immer tödtlich ſind?

Man begreift ohne Mühe die fürchterliche Unordnung, welche für die Oekonomie aus dem plötzlichen Ueberfall einer wichtigen Flüſſigkeit durch Myriaden mikroſkopiſcher Weſen, die ſich auf Koſten der thieriſchen Subſtanz, welche ſie zerſetzen, bis ins Unendliche vermehren, erwachſen muß. Auf ſolche Weiſe wirken die eiterigen Reſorptionen, die anatomiſchen Verletzungen und ſo viele andere Einimpfungen gährender thieriſcher Stoffe, welche ſich auf andern geſundern Stoffen entwickeln und ausbreiten können.

Das beſte Mittel, das einzige vielleicht, um ſich eine richtige Vorſtellung von dieſen fremden und dunkeln Erſcheinungen zu machen, welche an den Grenzen des Lebens vor ſich gehen und wo das Leben ſich manchmal nur durch die Erzeugung äußerer Erſcheinungen, welche anderwärts ſeinen Einfluß bezeichnen, offenbart, beſteht in einem vollſtändigen Studium einer der am beſten gekannten Gährungen, nämlich der weingeiſtigen Gährung.

Unter dieſen Namen vereiniget man nicht weniger als fünf oder ſechs ſehr verſchiedene Operationen; drei davon ſind durch die Erſcheinungen, welche das Ferment darbietet, bezeichnet, drei andere durch die Natur der Stoffe, welche der Gährung unterworfen werden.

Die weingeiſtige Gährung hat zum allgemeinen Reſultat die Umwandlung des Zuckers in Alkohol und in Kohlenſäure. Es iſt dieß der vorherrſchende chemiſche Vorgang.

Man kann ſogar ſagen, daß, wenn man Traubenzucker oder Fruchtzucker nimmt, dieſer Vorgang der einzige iſt, welcher daran beobachtet werden kann.

Nimmt man aber Rohrzucker, ſo verwandelt ſich dieſer unter Einfluß des Fermentes ſchnell in Fruchtzucker, hierauf wird er langſamer zu Alkohol und Kohlenſäure.

Nimmt man endlich Milchzucker, ſo verwandelt ſich dieſer auch in Frucht- oder Traubenzucker, allein langſamer, und hierauf giebt er ebenfalls Alkohol und Kohlenſäure.

Sind dieſe Zuckerarten mit gewiſſen organiſchen Subſtanzen vermengt, ſo kann ſich der Einfluß des Ferments auch auf dieſe ausdehnen. Ungeeignet, ſich lebend oder wenigſtens wirkſam zu erhalten, können ſie, wenn das Ferment wirkt,

davon zerſetzt werden. Ohne Zweifel rühren daher wohl die Erſcheinungen, deren Kenntniß gegenwärtig kaum erforſcht iſt.

Wir wollen nun ſehen, welche Eigenſchaften ſeinerſeits das Ferment darbieten kann.

Dieſe ſtickſtoffhaltige Subſtanz, welche als Keim im größern Theil organiſirter Stoffe vorhanden iſt, entwickelt ſich, wenn ſie gewiſſen Einflüſſen und den gehörigen Bedingungen ausgeſetzt wird, modificirt ſich und wirkt auf eine ſpäter zu erklärende Weiſe. Bald beſteht ſie alſo nur als Keim, bald iſt ſie ſchon gebildet, allein ſie verliert während der Gährung ihre Eigenſchaft eines Fermentes. Bald hingegen exiſtirt und wirkt ſie nicht nur, ſondern ſie entwickelt ſich auch, bis ſie ein 5,6 und ſelbſt 7mal größeres Gewicht erlangt.

Man unterſcheidet demnach in Hinſicht auf das Ferment drei Bedingungen in der Gährungserſcheinung. Bei der erſten beſteht das Ferment noch nicht, aber es kann ſich bilden; dieß iſt der Fall in den ſüßen Früchten. Bei der zweiten exiſtirt das Ferment und wirkt, aber es reproducirt ſich nicht; dieß iſt der Fall bei einem Gemeng von Zucker und Bierhefe. Bei der dritten endlich kann das Ferment entſtehen, wirken und ſich reproduciren; dieß findet bei der Bereitung des Bieres ſelbſt ſtatt.

3568. Um ſich eine klare und genaue Vorſtellung von der zweiten dieſer Bedingungen, der einfachſten von allen zu machen, iſt es hinreichend ſein Augenmerk auf das zu lenken, was bei der Umwandlung des Zuckers in Alkohol und Kohlenſäure vorgeht. Wenn man 5 bis 6 Theile Zucker in 20 bis 25 Theilen Waſſer auflöst, eine kleine Menge Bierhefe hinzuſetzt und den Verſuch bei einer Temperatur von 25 bis 30° anſtellt, ſo ſieht man den Zucker bald verſchwinden. Es entwickelt ſich aus allen Theilen Kohlenſäure, zuerſt raſch, hierauf immer langſamer, bis nach zwei oder drei Tagen die Einwirkung gänzlich aufhört. Deſtillirt man alsdann mit Vorſicht die zurückbleibende Flüſſigkeit zum erſtenmal, bis ein Viertel übergegangen iſt, und unterwirſt man dieſes Produkt einer zweiten, hierauf einer dritten Deſtillation unter Zuſatz von Kalk, ſo wird man zuletzt mehr oder minder rectificirten Weingeiſt bekommen. Beſtimmt man endlich die Menge der verſchiedenen Produkte der Zerſetzung des Zuckers, ſo wird man finden, daß

die Quantität der Kohlenſäure und des Alkohols bis auf einen ſehr geringen Unterſchied dem Gewichte des angewandten Zuckers gleichkommt.

Was iſt nun aber im Verlaufe dieſer Operation aus dem Ferment geworden? Um ſich davon Rechenſchaft zu geben, genügt es die Flüſſigkeit nach der Umwandlung des Zuckers zu prüfen. Man findet darin an der Stelle der Bierhefe eine graue, in Waſſer unlösliche, bisher wenig ſtudirte, aber wenig Stickſtoff enthaltende Subſtanz, welche unfähig iſt, Gährung zu erregen. Außerdem findet man in der Flüſſigkeit Ammoniakſalze aufgelöst, deren Gegenwart ſehr natürlich erſcheint, wenn man ſich erinnert daß das Ferment eine ſtickſtoffhaltige, zur Ammoniakbildung geeignete Subſtanz und der Zucker ſeinerſeits fähig iſt, ſich ſehr leicht in Milchſäure umzuwandeln. Es entſteht alſo milchſaures Ammoniak.

Vor der Gährung findet man nichts dergleichen. Die unlösliche Bierhefe theilt dem Waſſer womit man ſie wäſcht eine leichte ſaure Reaction mit, aber ſie giebt kein Ammoniak ab. Die Säure welche ſie enthält iſt vom Ferment ſelbſt durch oft wiederholtes Auswaſchen nur ſchwierig zu trennen, weil ſie im Innern der Ferment-Zellen eingeſchloßen iſt. Quevenne hat ſich überzeugt, daß ſie beim Akte der Gährung keine Rolle ſpielt Um ſich davon zu überzeugen, braucht man die auf dem Filtrum zurückgebliebene Subſtanz, nachdem ſie durch Waſchen ſo viel als möglich von aller Säure befreit iſt, nur zu nehmen und ſie mit Zucker den gehörigen Bedingungen zu unterwerfen. Die Gährung wird vollkommen gut von ſtatten gehen, während die filtrirte Flüſſigkeit, welche beinahe alle Säure enthält, im gleichen Falle nur eine beinahe unmerkliche Wirkung ausüben wird, die man der Gegenwart einiger Theilchen aktiver unlöslicher Stoffe, die mit dem Waſſer durch die Poren des Filtrums gegangen, zuſchreiben kann.

3569. Wir wollen nun, um dieſes Studium des Ferments zu vervollſtändigen, die Erſcheinungen prüfen die ſich bei der Bereitung des Biers und des Weines darbieten.

Zur Bierbereitung nimmt man Gerſte, weicht ſie in Waſſer ein, und breitet ſie hierauf auf einer Tenne oder im Keller

aus. Das der Luft ausgeſetzte feuchte Korn beginnt zu keimen. Es entwickelt ſich darin Diaſtas in immer größerer Menge, bis der Keim nahe daran iſt das Korn zu durchbrechen. Würde man die Wirkung längere Zeit dauern laſſen, ſo würde das Diaſtas nach und nach zerſtört werden; man hemmt alſo das Keimen indem man die Gerſte trocknet. Ein Theil des Stärkmehls iſt ſchon verändert; die Kügelchen ſind aufgeſchwollen; einige davon haben ſich ſchon in Zucker verwandelt, andere in Dextrin, die übrigen minder veränderten befinden ſich ebenfalls ſchon in jenem Zuſtande, in welchem das Stärkmehl das Jod röthlich färbt.

Iſt das Keimen und das Trocknen beendiget, ſo wird das Malz auf einer Mühle geſchroten, hierauf bei einer Temperatur von 70° bis 75° mit Waſſer in Berührung gebracht. Das Diaſtas wirkt dann vollſtändig, und alles Stärkmehl wird in Zucker verwandelt. Zur zuckerhaltigen Flüſſigkeit kommt eine gewiſſe Menge Hopfen-Oel und Extrakt, indem man in derſelben die Kätzchen dieſer Pflanze kochen läßt. Iſt die Flüſſigkeit erkaltet, ſo wird Bierhefe zugeſetzt, und dieſe bewirkt die Entwicklung von Kohlenſäure, während ſie anderſeits die Bildung einer entſprechenden Menge Alkohol in der Flüſſigkeit veranlaßt. Das Ferment, weit entfernt zerſtört zu werden, entwickelt ſich zu gleicher Zeit nach den Beobachtungen von Cagniard-Latour, Turpin, Quevenne, ꝛc. durch Knospenbildung, vermehrt ſich, nimmt an Verhältniß beträchtlich zu und ſchwimmt als ein Schaum auf der Oberfläche der Bottiche. In der Gerſte finden ſich albuminöſe, ſtickſtoffhaltige Stoffe zu ſeiner Ernährung, ſo daß der Brauer ſechs- bis ſiebenmal mehr Hefe, als er hineingethan hat, wieder bekommt.

3570. Bei der Gährung des Weines treten Erſcheinungen der nämlichen Ordnung auf, welche aber doch in mehrfacher Beziehung verſchieden ſind.

Wenn man eine Weintraube trocknet, ſo wird ſie unverändert bleiben; läßt man ſie hingegen am Stocke der Wirkung des Regens ausgeſetzt, ſo werden die Beeren welche Schleim enthalten durch die Wirkung der Endosmoſe Waſſer aufſaugen, die immer mehr und mehr ausgedehnte Haut wird zuletzt zerreißen, dadurch bekommt die Luft Zutritt zum Innern der

Frucht und die Gährung wird beginnen. Was in dieſem Falle die Natur thut, das bewerkſtelliget der Winzer indem er die Traubenbeeren zerquetſcht. In der That bedarf nach den direkten Verſuchen Gay-Luſſacs der Traubenmoſt durchaus des Zutritts von Sauerſtoff um zu gähren. Dieſer berühmte Chemiker hat unverletzte Weintrauben-Beeren genommen und dieſelben unter der Queckſilberwanne in ein umgeſtürztes, mit reiner Kohlenſäure angefülltes Probeglas gebracht. Er hat hierauf dieſes Gas unter Queckſilber entweichen gelaſſen um damit die mindeſten Spuren Luft zu entfernen. Alsdann hat er die Beeren mittelſt eines Glasſtabes zerdrückt, worauf der Moſt nicht das leiſeſte Zeichen von Gährung gab. Sobald er hingegen eine einzige Luftblaſe in das Probeglas treten ließ, trat auch Gährung ein. Es iſt mithin in dieſem Falle der Zutritt von Luft durchaus nothwendig.

In den Trauben iſt alſo bei Zutritt von Luft die Gährung eine freiwillige. Bei der Zerſetzung des Zuckers durch Bierhefe iſt ſie unvollſtändig, denn das Ferment verſchwindet aus Mangel einer ſtickſtoffhaltigen Subſtanz welche ihm als Nahrung dienen ſoll. Bei der Bereitung des Bieres endlich iſt die Gährung vollſtändig, denn die Hefe wirkt nicht allein auf den Zucker, welchen ſie zerſetzt, ſondern ſie entwickelt ſich zu gleicher Zeit auf Koſten der albuminöſen Subſtanz der Gerſte, und erzeugt eine ſiebenmal beträchtlichere Maſſe, worin alle ihre beſtimmten Eigenſchaften ſich wieder finden. Wir haben demnach in dieſen drei Beiſpielen die drei vorzüglichen Lebens-Phaſen dieſes außerordentlichen Weſens, welches bisher nur durch ſeine Wirkungen bekannt war, ohne daß man den wirklichen Zuſammenhang zwiſchen ſeiner Natur und jener der gährungsfähigen Subſtanzen zu begreifen vermochte.

3571. Mit dem Mikroskop in der Hand wird ſich übrigens Jedermann überzeugen können, daß das Ferment, wie dieß Cagniard Latour ſo gut geſehen hat, organiſirt iſt. Prüft man die Bierhefe vor der Gährung, ſo ſieht man daß ſie gänzlich aus Kügelchen gebildet iſt, oder aus leicht eiförmigen Körperchen von $\frac{1}{100}$ Millimeter Durchmeſſer; der Umfang derſelben ſcheint oft mit kleinen Anhängſeln beſetzt zu ſeyn, die man für wirkliche, mit den Mutterzellen verwachſene Knos-

pen hält. Sobald die Gährung im Gange iſt, bleibt die Hefe keinen Augenblick unthätig. Die kleinen ſcheibenförmigen Körper bewegen ſich nach allen Richtungen, und wenn die der Gährung unterworfene Subſtanz mit einer ſtickſtoffhaltigen Subſtanz vermengt iſt, ſo werden die Hefe-Körperchen voluminöſer; die kleinen ſeitlichen Anhängſel entwickeln ſich, und nachdem ſie eine gewiſſe Dimenſion erreicht haben, machen ſie ſich nach **Turpins** Beobachtung los um ihrerſeits ſelbſtſtändig zu leben und weitere Knoſpen zu entwickeln. *)

Dieſe Reihe allmähliger Entwicklungen vergrößert das urſprüngliche Volumen des Fermentes um das ſiebenfache bei der Biergährung. Dieß als erwieſen angenommen, muß man bei allen dieſen Erſcheinungen wohl auch wirkliche Lebensakte und eine Reproduktion auf dem Wege der Knoſpenbildung wie man ſie im Pflanzenreiche beobachtet, zugeben. Die Exiſtenz eines dadurch bewieſenen lebenden Weſens wird durch die Beobachtung beſtätiget, daß bei der unvollſtändigen Gährung, wie ſie in einer nicht ſtickſtoffhaltigen und folglich zur Ernährung unfähigen Subſtanz hervorgebracht wird, die Hefe ihre Eigenſchaften verliert. Setzt man hingegen zum Gemiſch eine albuminöſe oder caſeinartige Subſtanz oder Fleiſch, ſo wird die Entwicklung des Ferments ſogleich vor ſich gehen, und ſich von dieſem nach der Operation eine neue Menge wieder finden. Mit einer gehörigen Nahrung erzeugt alſo das Ferment wieder Ferment. Aus dieſem Grunde erregt eine geringe Menge gährenden Traubenſaftes, zu unverändertem Safte geſetzt, die Gährung in der ganzen Maſſe.

---

*) Was oben von der Fortpflanzung der Hefekügelchen durch Knoſpenbildung geſagt wird, gilt nach **Mitſcherlichs** neueſten Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand nur von der Oberhefe, welche ſich bei einer Temperatur von ungefähr + 25° vermehrt und ſich bei der Gährung des Weißbiers am ſchönſten ausbildet. Die zweite Hefeart hingegen, die Unterhefe, ſcheint ſich durch Sporen fortzupflanzen, indem hier keine Veräſtelungen gebildet werden, ſondern kleine Kügelchen in der Flüſſigkeit iſolirt wachſen. Wahrſcheinlich platzen bei der Unterhefe die Kügelchen, es tritt ein granulöſer Inhalt heraus und aus jedem Körnchen deſſelben bildet ſich ein neues Kügelchen aus. Die Unterhefe vermehrt ſich bei einer Temperatur, die + 7° nicht überſteigen, aber nicht bis 0° ſinken darf; ſie iſt das Gährungsmittel beim bayriſchen Bier. D. Uebers.

Dieſe Wirkungen beſchränken ſich nicht auf die weingeiſtige Gährung. Die geringſte Menge ſaurer Milch, geſäuerten Mehlteiges oder ſaueren Runkelrübenſaftes, faulen Fleiſches oder Blutes verurſachen die nämlichen Veränderungen in unveränderter Milch, in friſchem Runkelrübenſafte, Mehlteig, Fleiſch und Blut.

Ferners, und dieſer Umſtand iſt nicht minder außerordentlich, wenn man in eine Flüſſigkeit, welche eine gährende Subſtanz enthält, eine andere, die ſich allein nicht verändern würde, bringt, ſo wird dieſe durch Einfluß der erſtern zerſetzt. In der That erleidet Harnſtoff bei Gegenwart von Bierhefe keine Veränderung, während er ſich in kohlenſaures Ammoniak umwandelt, ſobald man ihn zu Zucker ſetzt, der in Gährung begriffen iſt. Es giebt demnach zwei Zerſetzungsarten, eine direkte und eine ſekundäre.

Wir wollen übrigens, ohne die poſitiven Beobachtungen zu läugnen, welche beweiſen, daß das Ferment ſich vervielfältige, daß es das ganze Anſehen einer organiſirten Subſtanz habe, bemerken, daß man nur durch Analogie ſeine Vermehrung durch Abgliederung angenommen habe, indem dieß in der That eine durch den Verſuch ſchwierig zu beſtätigende Erſcheinung iſt

3572 Unter der allgemeinen Benennung Gährung finden ſich alſo ſehr verſchiedene Reactionen vereiniget:

1. In einem Falle reagiren zwei ganz gebildete Körper auf einander, wie dieß der Fall bei der Bierhefe und dem Trauben- oder Fruchtzucker iſt;

2. In einem andern Falle muß der zu gährende Körper ſich verändern; dieß iſt der Fall beim Rohrzucker und Milchzucker, welche unter Einfluß der Bierhefe erſt zu Glucos werden und dann erſt gähren;

3. Ein anderesmal exiſtirt das Ferment noch nicht und bedarf erſt des Zutritts von Luft um ſich zu entwickeln, wie bei der Gährung des Traubenmoſtes und des Saftes der ſüßen Früchte überhaupt.

4. Wieder ein anderesmal ſieht man nach dem Hinzuſetzen eines künſtlichen Ferments ſich dieſes auf Koſten der in Gährung begriffenen Stoffe entwickeln, dieß iſt der Fall bei der Bereitung des Biers.

5. Endlich können den hauptſächlichen Produkten der Reaction ſekundäre Produkte beigemengt ſeyn, welche durch Einfluß an der Reaction Theil nehmen, wie dieß bei einem Gemeng von Harnſtoff und Zucker der Fall iſt.

Weingeiſtige Gährung.

Fabbroni, Gehl. Journ. II, 398. — Lavoiſier, Elemente der Chemie. — Chaptal, Ann. de Chim. LXXV, 96. — Fourcroy und Vauquelin, Ann. du Muséum VII; auch Gehl. Journ. II, 378. — Thénard, Ann. de Chim. XLVI, 240; auch Gehl. Journ. II, 408. — Berthollet, Gehl. Journ. II, 417. — Prouſt, Ann. de Chim. LVII, 246; auch Gehl. Journ. II, 420. — Döbereiner, Schweigg. J. V, 284, XII, 229, XVII, 188, XX, 213, XLI, 457, LIV, 418. Gilb. Annal. LXXII, 430. — Gay-Luſſac, Ann. de Chim. LXXVI, 245; auch Schweigg. J. XIX, 290; auch Gilb. Annal. XLVI, 128 Ann. de Chim. LXXXXV, 311. Ann. de Chim. et de Phys. XVIII, 380; auch Schweigg. J XXXV, 448. — Schweigger, Schweigg. J. XL, 259, XLI, 460. — Colin, Ann. de Chim. et de Phys. XXVIII, 128, XXX, 42; auch Trommsd. n. J. XI No. 1, 35, XIII, No. 1, 111. — Braconnot, J. de Chim. méd. VII, 705. — Creuzburg, J. f. prakt. Chem. IX, 299. — Cagniart-Latour, Ann. de Ch. et de Phys LXVIII, 206; auch Pogg Annal. XLI, 193. — Schwann, Pogg. Annal. XLI, 184. — Heß, Pogg. Annal. XLI, 194. — Turpin, Mémoires de l'Institut, XVII, 93; auch Ann. d. Pharm. XXIX, 93. — Kützing, J. f. prakt. Chem XI, 385. — Quevenne, J. de Pharm. XXIV, 36, 265, 329, XXVII, 589; auch J. f. prakt. Chem. XIV, 307, 328, 458. — Liebig, Ann. d. Pharm. XXX, 250, 363; auch J. f. prakt. Chem. XVIII, 129. — Schill, Ann. d. Pharm. XXXI, 152. — Ure, J. f. prakt. Chem. XIX, 183. — H. Roſe, Pogg. Annal. LII, 293; auch J. f. prakt. Chem. XXIII, 393. — E. Mitſcherlich, Pogg. Annal. LIX, 94.

3573. Die weingeiſtige Gährung iſt, wie Lavoiſier zuerſt feſtgeſtellt hat, ein Prozeß, in welchem die Elemente des Zuckers ſich unter Einfluß des Ferments in Alkohol und in Kohlenſäure verwandeln.

Wenn man den bei 130° im luftleeren Raume getrockne-

ten Traubenzucker als $C_{24}H_{24}O_{12}$ betrachtet, ſo kann folgende Gleichung aufgeſtellt werden:

$$C_{24}H_{24}O_{12} = C_8O_8 + C_{16}H_{24}O_4.$$

Dieß will ſagen, daß man

aus einem Atom Zucker $C_{24}H_{24}O_{12} = 2250$

4 Atome Kohlenſäure $4\ C_2O_2 = 1100$

und 2 Atome Alkohol $2\ C_8H_{12}O_2 = 1150$

erhält.

Daraus folgt, daß 100 Theile bei 130° getrockneten Traubenzuckers 48,8 Kohlenſäure und 51,2 Alkohol geben ſollen.

Nimmt man gewöhnlichen waſſerhaltigen Traubenzucker, $C_{24}H_{24}O_{12}$ $2\ H_2O$, ſo werden die zwei Atome Waſſer frei.

Um dieſe Zuckerart in Gährung zu verſetzen, bedarf es ſehr wenig Ferment.

Der Rohrzucker erfordert davon viel mehr. Für dieſelbe Menge Zuckers iſt nach H. Roſe achtmal mehr Ferment nothwendig als für Traubenzucker, und hemmt man die Gährung, wenn ſie im guten Gang iſt, auf einmal durch eine große Menge abſoluten Alkohol, ſo findet man, wie auch Dubrunfaut gezeigt hat, nur mehr Traubenzucker in der Flüſſigkeit. Die Bildung deſſelben wird von der großen Menge des angewandten Ferments verurſacht.

Es iſt mithin erwieſen, daß der Rohrzucker, wie Boullay und ich es angenommen hatten, Waſſer aufnimmt um Kohlenſäure und Alkohol zu liefern; $C_{24}H_{22}O_{11}$ nimmt H_2O auf, und giebt ſo $C_{24}H_{24}O_{12}$, welches allein die Eigenſchaft zu gähren beſitzt.

Beim Milchzucker geht etwas anderes vor. Dieſer beſteht aus $C_{24}H_{24}O_{12}$; er hat alſo nur eine iſomeriſche Veränderung zu erleiden um wirklich gährungsfähig zu werden. Allein nach Heß geht ſeine Gährung erſt gehörig vor ſich wenn man Milch nimmt und dieſe in etwas tiefen hölzernen Gefäßen ſich ſelbſt überläßt; hier wirkt alſo der Käſeſtoff als Ferment. Die Gährung iſt langſam, allein ſie liefert wie gewöhnlich Kohlenſäure und Alkohol. Zu gleicher Zeit bildet ſich eine große Menge milchſaures Ammoniak. Fügt man zur Milch eine neue

Menge Milchzucker, ſo vermehrt man die Menge Alkohol die ſich bilden kann.

Die weingeiſtige Gährung führt, wie wir geſagt haben, bisweilen die Zerſtörung des Ferments herbei; in andern Fällen veranlaßt ſie eine Reproduktion deſſelben; man muß alſo die Zuſammenſetzung des Ferments kennen um ſich von der Natur und der Erzeugung der daraus entſtehenden Produkte Rechenſchaft zu geben.

Da das Ammoniak unter der Zahl ſeiner Zerſetzungsprodukte ſich befindet, ſo wiſſen wir daraus, daß Stickſtoff einer ſeiner Beſtandtheile iſt. Leicht kann darin auch die Gegenwart des Schwefels nachgewieſen werden. Es iſt hiezu hinreichend, in einer tubulirten Retorte Hefe mit verdünnter Aetzkalilauge zu übergießen. Man erwärmt einige Zeit lang, hierauf ſetzt man nach und nach Schwefelſäure in Ueberſchuß hinzu. Nach Verlauf von einigen Stunden wird ein mit Bleizuckerlöſung getränktes Papier, welches man in den Tubulus der Retorte gehängt hat, zum Theil geſchwärzt ſeyn.

Das Ferment beſteht alſo, unabhängig von Säuren und löslichen Salzen, welche es bei der Präcipitation mit ſich reißt, und wovon ihm ein Theil ohne Zweifel fremd iſt, aus fünf Elementen: aus Sauerſtoff, Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Stickſtoff und Schwefel.

Die Gegenwart des Schwefels erklärt den Geruch nach faulem Kohl, welchen das Waſchwaſſer der Hefe verbreitet.

Das durch Waſſer, Alkohol und Aether von allen auflöslichen Stoffen gereinigte Ferment enthält nach Abzug der Aſche:

Kohlenſtoff	50,6
Waſſerſtoff	7,3
Stickſtoff	15,0
Sauerſtoff	27,1
Schwefel	
Phosphor	
	100,0

Dieſe Analyſe kann durch die Formel $C_{96} H_{82} Az_{12} O_{20}$ ausgedrückt werden, wodurch, wie zu erwarten ſtand, eine

innige Beziehung zwiſchen dem Ferment und den albumin-artigen Subſtanzen, woraus jenes entſteht, nachgewieſen wird. In der That beſtehen dieſe ſelbſt aus C_{96} H_{72} Az_{12} O_{15}, und bilden durch Aufnahme von 5 H_2 O das Ferment C_{96} H_{82} Az_{12} O_{20}. Es wäre ſogar möglich, daß die ſcheinbare Differenz in der Zuſammenſetzung ganz einfach von einigen fremden Körpern herrühren würde, welche durchs Waſchen nicht von der Hefe haben entfernt werden können.

Die Hefe beſitzt in der That ſo gut alle Eigenſchaften der albuminöſen Subſtanzen, ſelbſt die violette Färbung durch Salzſäure; ſie bildet ſich ſo leicht durch ihre Mitwirkung, daß Alles zu glauben berechtiget, daß ſie die nämliche chemiſche Zuſammenſetzung beſitze. Es wäre demnach nicht unmöglich, daß der Unterſchied, den wir hier der Bindung von Waſſer zuſchreiben, von einer zufälligen Beimengung irgend einer in den Hefe-Kügelchen ſelbſt eingeſchloßenen organiſchen Materie herrühre.

Wie dem auch ſey, es iſt hier der Ort zu zeigen, mit welcher Leichtigkeit die albuminöſen Subſtanzen ſich in Ferment umwandeln.

Man weiß ſeit langer Zeit, daß der Kleber ſich unter Einfluß von Luft und Waſſer bei gewöhnlicher Temperatur langſam in Ferment umbildet

Das Albumin verhält ſich ebenſo. Bei Gegenwart von Waſſer und Zucker bei einer Wärme von 33° z. B. wird es nach Verlauf von drei Wochen zu einem wirklichen Ferment, und alsdann geht die Gährung, obgleich langſam, aber doch ohne Stillſtand vor ſich.

Das Caſein verhält ſich auf dieſelbe Weiſe.

Eben ſo iſt dieß der Fall mit dem Fibrin oder wenigſtens mit Rindfleiſch, welches weſentlich daraus beſteht.

Dieſelbe Eigenſchaft ſchreibt man der Hauſenblaſe und dem Urin zu, was von der Gegenwart einiger Spuren albuminöſer Subſtanzen in dieſen Produkten herrühren muß.

Wenn eine derartige Materie in Ferment umgewandelt iſt und die Gährung des Zuckers bewirkt, ſo entſteht ein Abſatz einer ziemlich großen Menge eines wirkſameren Fermentes,

welches mit Zucker zuſammengebracht denſelben ſchnell in Gährung verſetzt.

In allen Fällen findet man bei allen künſtlichen Fermenten durchs Mikroskop die Form und die Dimenſionen der Bierhefekügelchen wieder.

Wenn man außerdem erwägt, daß keine ſtickſtofffreie Subſtanz fähig iſt, ſich in Ferment zu verwandeln, daß dieſe Eigenſchaft unter den ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen ſogar nur auf diejenigen beſchränkt iſt, welche an der Organiſation Theil genommen, welche gelebt haben oder zu leben fähig ſind, wenn man endlich bemerkt, daß jedes Produkt, welches fähig iſt ein Ferment zu erzeugen, in Fäulniß übergehen kann, und daß es in dieſer Hinſicht ſo gar beſſer wirkt, wenn es eine beginnende Fäulniß erlitten hat, ſo wird man die eigenthümliche Analogie, welche zwiſchen der Entwicklung des Ferments und jener mikroskopiſcher Thierchen beſteht, nicht in Zweifel ziehen können.

Die Nothwendigkeit von Luft für die Umwandlung thieriſcher Subſtanzen in Ferment giebt ſogar von einem Umſtand Rechenſchaft, welcher viele Erklärungen veranlaßt hat.

Das Ferment wird manchmal unwirkſam. Dieß iſt der Fall mit Bierhefe, welche einige Minuten lang mit Waſſer gekocht worden iſt. Bringt man alsdann in das Gefäß, welches ein Gemeng eines ſolchen Fermentes mit Waſſer und Zucker enthält, die beiden Pole einer Säule, ſo ſieht man allmählig die Gährung ſich einſtellen.

Alles deutet darauf hin, daß man den größten Theil dieſer Wirkung dem Sauerſtoff, der von dem durch die Säule zerſetzten Waſſer kommt, zuſchreiben müſſe. Dieſe würde alſo nur dadurch wirken, daß ſie dem Ferment dieſe Spur ihm fehlenden Sauerſtoffs liefert, die es gewöhnlich von der Luft erhält.

Wenn man endlich verſchiedene thieriſche Stoffe durch ihre Veränderung zu Produkten ſich umwandeln ſieht, welche fähig ſind Gährung zu erregen, ſo muß man daraus nicht ſchließen, daß es verſchiedene Fermente gebe. In der That beweist das Mikroskop, daß alle dieſe Stoffe das nämliche Produkt erzeugen, und von dem Augenblick an wo die Gährung beginnt, entdeckt man immer zahlreiche einander ganz ähnliche

Hefe-Kügelchen, gleichviel, aus welchem Körper ſie auch entſtanden ſeyn mochten.

3574. Die Bierhefe beſitzt in dem Zuſtande, in welchem ſie ſich nach der Gährung des Biers ausſcheidet, im höchſten Grade die Eigenſchaft, Gährung zu erregen. Waſcht man ſie mit Waſſer aus, ſo nimmt dieſes auflösliche Stoffe auf, wodurch die Stärke der gährungsfähigen Eigenſchaft ein wenig vermindert wird, allein zum Verſchwinden kann man ſie auf dieſe Weiſe nicht bringen. Das Waſchwaſſer bildet immerhin ein viel weniger kräftiges Ferment als der Rückſtand. Die gährungsfähige Kraft liegt alſo in dieſem unlöslichen, aus Kügelchen beſtehenden Rückſtand, und nicht in dem aufgelösten extraktiven Theile.

Quevenne hat neuerlich über die Umſtände der Gährung eine Reihe ſehr intereſſanter Beobachtungen gemacht, welche wir hier vollſtändig auseinanderſetzen wollen.

Ein Theil roher Hefe hatte, nachdem er bei der Temperatur des kochenden Waſſers bis zum Brüchigwerden getrocknet worden und hierauf mit Zuckerwaſſer in Berührung gebracht wurde, einen großen Theil ſeiner Kraft verloren; indeſſen bewirkte er doch die Gährung.

Ein anderer Theil, während vier bis fünf Minuten mit Waſſer kochen gelaſſen, wurde dadurch nicht gänzlich ungeeignet die Alkoholiſation des Zuckers zu bewirken und es begann binnen zwölf bis fünfzehn Stunden die Gährung; allein dieſelbe verlief minder lebhaft als mit normaler Hefe.

Thenard hat ſchon beobachtet, daß die Hefe, nachdem ſie zehn bis zwölf Minuten der Einwirkung des kochenden Waſſers ausgeſetzt worden, ihre Eigenſchaften verloren hatte, allein daß ſie dieſelben nach Verlauf von einigen Tagen wieder annehmen konnte.

Setzt man ſie während einer Nacht einer Temperatur von 10 bis 12° unter Null aus, ſo ſcheint ſich dadurch ihre Kraft nicht merklich zu vermindern.

Das Verhältniß des Waſſers zum Zucker, welches zur Erzeugung von Gährung das geeignetſte zu ſeyn ſcheint, iſt das von Colin angegebene, nämlich ein Theil Zucker auf

3 bis 4 Theile Waſſer. Iſt darin nur ⅛ Zucker, ſo entwickelt ſich die Gährung langſamer und verlauft weniger vollſtändig.

Was das Verhältniß der Hefe anbelangt, ſo hat ſich Thenard ſchon ſeit langer Zeit überzeugt, daß ein Theil friſcher Hefe für fünf Theile Zucker hinreicht, und daß während der Gährung 100 Theile Zucker nicht zwei Theile Ferment, dieſes als trocken angenommen, zerſtören.

Eine mittlere Temperatur von 20 bis 25° C. iſt für den regelmäßigen Gang der Erſcheinung am günſtigſten.

3575. Gewiſſe Körper üben einen günſtigen, andere einen ſchädlichen Einfluß auf die Gährung aus.

Mit Alkohol bei 36° Réaumur während 24 Stunden zuſammengelaſſen, hierauf in die Trockenkammer zum Verdampfen der Flüſſigkeit gebracht, bringt die Hefe noch Gährung hervor, aber erſt nach einem Tag und auf eine langſame und ſchwache Weiſe.

Sechs Tropfen Terpenthinöl, zu 60 Grammen Waſſer, 20 Zucker und 1 Hefe gebracht, hindert die Entwicklung der Gährung vollſtändig. Kreoſot, auf dieſelbe Weiſe angewendet, bringt genau das nämliche Reſultat hervor.

Die ſtarken Mineralſäuren üben im Allgemeinen einen ſtörenden Einfluß auf die Gährung aus, oder hindern ſie ſogar vollſtändig.

Setzt man zu den oben angegebenen Mengen von Waſſer, Hefe und Zucker einzeln Schwefelſäure, Salpeterſäure und Salzſäure, und zwar von jeder ſechs Tropfen, ſo iſt ſelbſt nach dreitägigem Stehen bei 30° noch kein Zeichen von Gährung wahrzunehmen. Phosphorſäure in demſelben Verhältniß hindert die Gährung nicht vollſtändig; allein ſie iſt langſam und bleibt nach zwei Tagen ſtehen. Arſenichte Säure, in einer Menge von 30 Centigrammen mit Waſſer angerieben und mit Hefe gemengt, verlängert den Gang der Gährung ein wenig, aber hindert ihn nicht.

Gewiſſe organiſche Säuren begünſtigen die Gährung, wenn ſie in nicht zu großer Menge vorhanden ſind, während andere ihr ſchädlich ſind.

Verſuche, welche mit den angegebenen Verhältnißen und mit Eſſigſäure von 10° gemacht worden ſind, haben folgendes

Reſultat gegeben: Zwei Proben mit 5 und 10 Tropfen dieſer Säure haben ſchnell und lebhaft gegohren; andere Proben mit 20, 40 und 80 Tropfen derſelben Säure haben kein Zeichen von Gährung gegeben.

Eine concentrirte Auflöſung von Milchſäure, in den nämlichen Verhältniſſen angewendet, bringt ungefähr daſſelbe Reſultat hervor wie die Eſſigſäure.

Weinſteinſäure und Citronenſäure, in einer Menge von 60 Centigrammen für die nämlichen Verhältniſſe von Hefe, Zucker und Waſſer, ſind der Gährung ungünſtig, aber verhindern ſie nicht gänzlich.

Gerbeſäure ſcheint auf den Gang des Prozeſſes keinen großen Einfluß auszuüben.

Oxalſäure hingegen widerſetzt ſich vollſtändig der Gährung.

Die officinelle Blauſäure, in einer Menge von 4 Grammen für die angegebenen Verhältniſſe angewendet, hindert ſie ebenfalls ganz deutlich.

3576. „Die Alkalien, fährt Quevenne fort, üben auf die Gährung einen ſchädlichen Einfluß aus, welchen aber Veränderungen, die in der Flüſſigkeit eintreten, nur vorübergehend machen, wie folgender Verſuch beweist, zu welchem man für obige Verhältniße 30 Centigrammen einer concentrirten Kalilauge genommen hat. Die Flüſſigkeit reagirte ſtark alkaliſch und gab einen Tag lang kein Zeichen von Gährung, welche aber nach 36 Stunden ſich zu entwickeln begann und ihren Gang mit großer Thätigkeit und ohne Unterbrechung fortſetzte. Die anfangs alkaliſche Flüſſigkeit wurde neutral, hierauf in dem Moment, wo die Gährung eintrat, leicht ſauer; ſpäter nahm die ſaure Reaction zu. In andern alkaliſch gemachten Flüſſigkeiten konnte man durch Zuſatz von Eſſigſäure und Ueberſättigung des Kali die Gährung in wenigen Augenblicken hervorrufen. Auf gleiche Weiſe kann man die Gährung ſogar durch Zuſatz eines Alkali ſchnell hemmen und ſie hierauf in ſehr kurzer Zeit durch Zuſatz von Eſſigſäure wieder hervorbringen.

„Dieſe Thatſachen beweiſen deutlich, daß die Gegenwart einer kleinen Menge Säure zur Vollendung der Gährungserſcheinung ſehr günſtig iſt, und es ſcheint in der Flüſſigkeit

vor der Umwandlung des Zuckers in Alkohol eine erſte Veränderung vor ſich zu gehen, wodurch darin gewiße Säuren, unter welchen ſich die Milchſäure befindet, entwickelt werden.

„Seit undenklichen Zeiten wußte man in Burgund durch mündliche Ueberlieferung im Volke, daß ein gewiſſes rothes Pulver, wenn es in den Bottich geworfen wird, die Gährung des Weines hemmen könne. Valli hat gefunden, daß dieſes Pulver nichts anderes als rothes Queckſilberoxyd iſt. Colin ſeinerſeits hat ebenfalls vom Queckſilberoxyd dieſelbe Wirkung geſehen. Alle Oxyde beſitzen, wie man ſich wohl denken kann, nicht dieſe Eigenſchaft; die Bleiglätte z. B., vergleichungsweiſe nebſt dem Queckſilberoxyd verſucht, übt keinen ungünſtigen Einfluß auf den Gang der Erſcheinung aus.

„Unter den Salzen ſchienen Weinſtein, eſſigſaures Kali, ſchwefelſaures Natron, auf dieſelbe Weiſe wie oben angewendet, keine bemerkenswerthe Einwirkung zu haben, und wenn ſie irgend einen Einfluß gehabt haben, ſo war dieſer eher ein günſtiger als ein ſchädlicher.

„Kohlenſaures Natron verſpätet das Moment der Gährungs-Erſcheinung, offenbar wegen ſeiner Alkalinität.

„Alaun und neutrales eſſigſaures Bleioxyd haben die Gährung beſchränkt ohne ſie aufzuhalten.

„Eſſigſaures Kupfer und Queckſilberchlorid haben ſie auf die vollſtändigſte Weiſe gehindert; nicht ſo war dieß der Fall bei Queckſilberchlorür, mit welchem die Gährung ſehr gut und ohne Aufenthalt verlief.

„Auch die Einwirkung verſchiedener organiſcher Subſtanzen und beſonders der giftigen iſt verſucht worden.

„Strychnin in einer Doſis von 6 Gran lange Zeit mit Waſſer angerieben, um es ſo viel als möglich aufzulöſen, hat die Flüſſigkeit leicht alkaliſch gemacht und es hat ſich keine Gährung eingeſtellt; ſobald aber die Flüſſigkeit ſauer geworden hat ſie mit gewohnter Thätigkeit ihren Gang fortgeſetzt. Der Verſuch wurde wiederholt indem man eine kleine Menge Eſſigſäure hinzufügte, und die Gährung ging den gewöhnlichen Gang, was beweiſt, daß wenn das Strychnin anfangs der Gährung geſchadet hat, dieß einzig von ſeiner alkaliſchen Eigenſchaft herrührt, und nicht weil es als Gift gewirkt hat.

„Morphin hat keinen ſolchen Einfluß wie das Strychnin auf die Erſcheinung, allein und ohne Zuſatz einer Säure angewendet hat es den Gang nicht merklich gehemmt.

„Zerſtoßene Stephanskörner, in einer Doſis von einer Drachme, waren ohne Einfluß auf die Gährung.

3577. „Anderſeits hat Quevenne mit der Bierhefe ſelbſt zahlreiche und intereſſante analytiſche und mikroskopiſche Verſuche angeſtellt, wovon wir die vorzüglicheren anführen wollen.

„Die Hefe erſcheint in der Form eines ſchaumigen, grauen, mit ſchwärzlichen Kümpchen vermengten Breies. In dieſem Zuſtande entwickelt ſie im hohen Grade dieſen ſauren Geruch, den man an allen Hefen im allgemeinen wahrnimmt, und der mit keinem andern verglichen werden kann. Ihr Geſchmack iſt bitter und ihre Reaktion ſauer. Sie beſteht gänzlich aus mikroskopiſchen Kügelchen, welche zuerſt von Desmazières gut beſchrieben worden ſind, der ſie unter die Mycodermen mit dem Namen **Mycoderma cerevisiae** gereiht hat.

„Im rohen Zuſtande iſt ſie nothwendigerweiſe mit einer mehr oder minder großen Menge auflöslicher Stoffe aus der Gerſte und vom Hopfen, wie auch mit fremden im Bierſchaum eingeſchloſſenen Subſtanzen imprägnirt. Um ſie davon zu befreien, verdünnt man ſie mit einer großen Menge Waſſers, dem ſie das Anſehen einer ſchmutzig grauen emulſiven Flüſſigkeit ertheilt. Nach Verlauf einer halben Stunde bildet ſich darin ein Niederſchlag von braunen Klümpchen, während andere fremde Stoffe auf der Oberfläche bleiben. Man nimmt dieſe hinweg und gießt die emulſive Flüſſigkeit ab, um ſie von dem braunen ſehr bittern Abſatz zu trennen, der vom Hopfen herzukommen ſcheint. Unter dem Mikroskop ſcheint er aus einem Gemeng von Fermentkügelchen und gelblichen häutigen Stücken zu beſtehen.

„Die trübe abgegoſſene und während 24 Stunden ſich ſelbſt überlaſſene Flüſſigkeit giebt einen leicht grauen, cohärenten Abſatz. Das darüber ſchwimmende Waſſer reagirt ein wenig ſauer; ſeine Farbe iſt matt gelb, ſein Geſchmack bitter; man zieht es mittelſt eines Hebers ab. Dieſes Auswaſchen mit vielem Waſſer wiederholt man zweimal, indem man jedes-

mal den zuerſt gebildeten, aus den gefärbten Theilen beſtehenden Abſatz hinwegnimmt. Der Abſatz wird vollkommen weiß und gleichartig; er erſcheint in Form eines weißen, glatten und ziemlich conſiſtenten Breies.

„Dieß iſt die reine Hefe. Weder durchs Mikroskop noch durch Jodtinctur wird darin die geringſte Spur Stärkmehls angezeigt. Sie hat den eigenthümlichen Geruch behalten, iſt nicht mehr bitter ſondern blos fad.

„Wird ſie auf blaues Lakmuspapier gelegt, ſo röthet ſie dieſes ſogleich. Dieſe ſaure Eigenſchaft ſcheint übrigens nicht der Hefe anzugehören; ſie rührt von Säuren her, deren Natur wir noch kennen lernen werden, und welche ſie mit einer bemerkenswerthen Hartnäckigkeit zurückhält. Durch außerordentlich verlängertes Auswaſchen kann man dieſe ſaure Reaction gänzlich zum Verſchwinden bringen, allein der ſich entwickelnde Geruch nöthiget zur Frage, ob die letzten Antheile der Säure wohl durchs Waſſer weggenommen worden ſeyen, oder ob in Folge einer beginnenden Zerſetzung ſich nicht ein wenig Ammoniak gebildet habe, wodurch die Säuren geſättiget worden ſind.

3578. „Unter dem Mikroskop erſcheint das ſo gereinigte Ferment aus Kügelchen gebildet, welche manchmal vollkommen kreisförmig, am öfteſten aber ein wenig eirund ſind. Dieſe Kügelchen ſind nicht abgeplattet wie die des Blutes, ſie haben wirklich Kugelform. Im früheſten Zuſtande iſt ihre Oberfläche weiß und gleichförmig; indeſſen unterſcheidet man daran bei Verminderung der Lichtſtärke einige kleine ſchwärzliche, wenig ſichtbare Punkte. Allein nach Verlauf von einigen Tagen nimmt man darauf deutlich entweder einen kleinen ſekundären ſehr blaßen Kreis, oder nur ein Kreisſegment, welches die Geſtalt des Halbmondes hat, oder auch 2, 3, 4, 5 kleine ſchwarze Punkte wahr. Manchmal ereignet es ſich ſogar, daß einige der letztern ſelbſt im Mittelpunkt hell ſind, und daher kleine Kügelchen oder ſekundäre Kreiſe vorſtellen.

„Die Fermentkügelchen haben jedesmal eine ziemlich gleichförmige Dicke, ſo oft ſie von einer frei und ungeſtört verlaufenen Gährung kommen. Ihr Durchmeſſer wechſelt im Allgemeinen von $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{100}$ Millimeter. Man ſieht ſie indeſſen

noch kleiner oder größer, dieſe ſind aber ſehr ſelten, und der vorherrſchende Durchmeſſer iſt $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{150}$ Millimeter.

Dieſe Kügelchen ſind im Allgemeinen von einander ganz iſolirt; ſehr ſelten findet man ſie zu kleinen Anhäufungen oder kettenförmig vereiniget. Man ſieht davon eine gewiße Zahl welche ein kleineres Kügelchen tragen, das mit dem erſtern verkörpert iſt. Der ſchwarze Kreis, der ſie umſchreibt, iſt am Vereinigungspunkt unterbrochen, als wenn das kleine Kügelchen aus dem erſtern hervorgegangen wäre Dieſe kleinen Kügelchen ſind nicht blos darangelagert, ſondern ſie adhäriren am großen Kügelchen, denn wenn man in der Flüſſigkeit eine Strömung hervorbringt, ſo rollen dieſe doppelten Kügelchen miteinander ohne ſich zu trennen. Unabhängig von dieſen Kügelchen und ſekundären Punkten oder Kreiſen welche jene tragen, ſieht man in den ſie trennenden Zwiſchenräumen ſehr kleine ſchwarze, feine, ſchwierig wahrnehmbare Punkte, manchmal ſelten und ein anderesmal ziemlich zahlreich. Die größte Zahl rührt wahrſcheinlich von der Gegenwart des phosphorſauren Kalkes her, denn ſie verſchwinden zum Theil beim Kochen in mit Salzſäure angeſäuertem Waſſer"

Das mikroskopiſche Anſehen des Ferments iſt alſo der Idee ſehr günſtig die man ſich davon gemacht hat, als man daran einen Körper geſehen, der geeignet iſt, ſich durch Knospenbildung fortzupflanzen.

Muß man aber jene Vegetationen, welche auftreten, wenn die Hefe unter dem Einfluß einer Zuckerlöſung der Wirkung der Luft ausgeſetzt wird, als zum Leben des Fermentes gehörig betrachten? Sie giebt alsdann zur Entſtehung einer wirklichen Pflanze, des **Penicilium glaucum** Veranlaſſung, allein alles läßt glauben, daß ſich dieſe hier wie auf jeder anderen ſtickſtoffhaltigen Subſtanz bildet und in keinem nothwendigen Zuſammenhang mit dem Leben und der Entwicklung des eigentlichen Fermentes ſteht

Indeſſen wäre dieſes nicht das einzige Beiſpiel einer vollſtändigen Umänderung in der Beſtehungsweiſe eines organiſchen Weſens, verurſacht durch äußere Umſtände. Ohne mich zu weigern, **a priori** die Möglichkeit eines Zuſammenhanges zwiſchen dieſen beiden Zuſtänden deſſelben Weſens anzunehmen,

begnüge ich mich hier die Meinung auszuſprechen, daß die von Turpin zur Unterſtützung ſeiner Ideen gelieferten Data unzureichend ſind um ſie zu beweiſen.

Wir ſehen das Ferment wohl zur Vegetation des *Penicilium glaucum* dienen, allein wir ſehen nicht wie dieſes letztere das Ferment reproducirt, und dieß wäre das einzige Mittel, eine wirkliche Verwandtſchaft zwiſchen dieſen Körpern nachzuweiſen.

Das Ferment verliert nach allem dem aufeinanderfolgenden Auswaſchen, wovon oben geſprochen worden, ein wenig von ſeiner Kraft; deſſen ungeachtet behält es in einem ſehr hohen Grade die Eigenſchaft Gährung zu erregen, während das Waſchwaſſer dieſelbe beinahe verloren hat.

3579. „Beim Trocknen verliert der Hefebrei 68 Proc. von ſeinem Gewichte und verwandelt ſich in eine harte, hornartige, halbdurchſcheinende Maße, die ſich in röthlichgraue Stücke zertheilt. Die Berührung mit Waſſer giebt der getrockneten Hefe in wenigen Augenblicken ihr früheres Anſehen, ſowohl mit bloßem Auge als auch durchs Mikroskop.

„Das trockene Ferment zerſetzt ſich beim Erhitzen in einer Glasröhre; es verbreitet dabei einen Geruch nach verbranntem Brod und alkaliſche Dämpfe, während ſich an den Wänden ein röthlichgelbes Oel abſetzt; man erhält mit einem Worte die gewöhnlichen Produkte der Deſtillation thieriſcher Körper. Es bleibt eine poröſe und ziemlich harte Kohle zurück, welche ſalzige Subſtanzen enthält, deren Natur wir weiter unten werden kennen lernen.

„Das breiartige Ferment, während vierzehn Tage an die Luft geſtellt, nahm eine gelblichgraue Farbe, einen ſauren Geruch an und behielt noch die ſaure Reaction. Unter dem Mikroskop iſt das Anſehen der Kügelchen daſſelbe geblieben, nur ſchien ihre Oberfläche weniger gleichförmig und gleichſam faltig zu ſeyn. Nach anderthalb Monaten verbreitet die graubraun gewordene Maſſe einen ſtarken Geruch nach Gruyèrekäſe; ihre Reaction iſt alsdann ſtark alkaliſch. Nach fünfmonatlichem Ausſetzen an die Luft iſt ſie nicht eingetrocknet; ſie hatte ein braunes erdiges Anſehen angenommen und war mit Schimmel bedeckt; dabei verbreitete ſie einen ſtinkenden

Geruch. Mit etwas Waſſer angerührt, ertheilt ſie dieſem eine leichte alkaliſche Reaction. Ein Tropfen dieſer Flüſſigkeit zeigt unter dem Mikroskop unendlich viele ſchwärzliche, kleine, wenig regelmäßige Punkte oder Klümpchen, gemengt mit ſehr blaßen Kügelchen, welche noch das Anſehen und die Dimenſionen der Fermentkügelchen behalten haben. Außerdem unterſcheidet man daran einige kleine ſehr ſparſame Kryſtalle von phosphorſaurer Ammoniak-Magneſia. Die Schimmel-Schichte am oberen Theile ſcheint aus bald vereinigten, bald durchſchnittenen oder mit Kügelchen bedeckten Veräſtelungen zu beſtehen.

3580. „Wird das Ferment im breiartigen Zuſtande mit ſeinem gleichen Gewichte weißen Zuckers zuſammengerieben, ſo verwandelt es ſich in einigen Augenblicken und in dem Maße als der Zucker zerfließt, in eine Flüſſigkeit von der Conſiſtenz des Mandelöles. Zu gleicher Zeit verliert es ſeine weiße undurchſichtige Farbe, indem die Flüſſigkeit gelblich, halbdurchſichtig wird. Selbſt nach langer Berührung ſieht man unter dem Mikroskop noch Fermentkügelchen darin; indeſſen hat ſich das Volumen dieſer Kügelchen merklich verkleinert, die dickſten haben alsdann nur mehr $\frac{1}{150}$ Millimeter. Das in den Kügelchen eingeſchloßene Waſſer hat demnach ganz einfach zur Umwandlung des Zuckers in Syrup gedient.“

Das auf dieſe Weiſe im Zucker oder in der Melaſſe vertheilte Ferment behält während einiger Jahre eine characteriſtiſchen Eigenſchaften. Robert von Maſſy wendet ſeit langer Zeit in ſeiner Branntweinbrennerei aus Runkelrübenmelaſſe dieſes Mittel an, um die Hefe die er gebraucht aufzubewahren. Uebrigens, wenn der Zucker auf das Ferment wirkt, ſo reagirt in dieſem Falle das Ferment ſeinerſeits ſelbſt auf den Zucker und verwandelt ihn in unkryſtalliſirbaren Zucker.

3581. „Vertheilt man das Ferment in Alkohol von 36°, ſo bekommt man eine milchige, geronnene Flüſſigkeit. Wenn man nach 24ſtündiger Berührung die Flüſſigkeit, welche eine ſchöne gelbe Farbe angenommen, abgießt und dieſe kalte Behandlung mit Alkohol viermal wiederholt, ſo wird ſich dieſer beinahe nicht mehr färben. Kochend färbt er ſich ein wenig mehr ohne ſich beim Erkalten zu trüben. Wiederholt man dieſe

Behandlung zweimal, läßt das Ferment trocknen, und behandelt es hierauf mit kochendem Aether der ſich nicht färbt, ſo hinterläßt dieſer bei der Deſtillation als Rückſtand eine Flüſſigkeit von ſaurer Reaction, welche ſich beim Erkalten trübt und einige Tröpfchen eines citronengelben Oeles abſcheidet.

„Die der Deſtillation unterworfenen alkoholiſchen Flüſſigkeiten geben ebenfalls einen Rückſtand der ſich beim Erkalten trübt, indem er alsdann auf der Oberfläche ein halb feſtes gelbes Fett abſcheidet und ſich von Neuem aufhellt.

„Aus dieſem wieder klar gewordenen Alkohol und vom Aether bekommt man 0,55 gelbes trübes Oel von wenig angenehmem aromatiſchem Geruch, dem der Gerſte ähnlich, von der Conſiſtenz eines dicken Honigs, und von ſüßem und aromatiſchen Geſchmack, der aber ſpäter ſcharf wird. In Berührung mit einer kleinen Menge concentrirter Schwefelſäure löst es ſich bald darin auf und die Auflöſung bekommt kurz darauf eine ſchöne kirſchrothe Farbe.

„Der Rückſtand der alkoholiſchen Auflöſung, von dem man das Oel mittelſt Aether geſchieden hat, erſcheint nach dem Eindampfen zur Trockenheit als ein feſtes, brüchiges, leicht hygroskopiſches Extrakt, von ſchön hyacinthrother Farbe, klar, und von angenehmem aromatiſchem Geruch welcher an den des Osmazoms erinnert. Sein Geſchmack iſt zuerſt beißend, hierauf ſüß und fad, und zuletzt wird er ſcharf. In einer Glasröhre erhitzt, verbreitet es einen unangenehmen Geruch und alkaliſche Dämpfe. Waſſer löst es mit Leichtigkeit auf und bildet eine klare Auflöſung welche Lakmus röthet. Salpeterſaures Silber bildet darin einen leichten graurothen, in einem kleinen Ueberſchuß von Salpeterſäure vollſtändig auflöslichen Niederſchlag; Chlorbaryum trübt ſie nicht; eſſigſaures Bleioxyd bewirkt darin einen grauweißen außerordentlich häufigen Niederſchlag; oxalſaures Ammoniak verändert etwas die Durchſichtigkeit.

„Das in Waſſer gelöste alkoholiſche Extrakt giebt mit eſſigſaurem Bleioxyd einen häufigen ſchmutzigrothen Niederſchlag, welcher phosphorſaures Bleioxyd enthält. Die von dieſem Niederſchlag abfiltrirte Auflöſung iſt alsdann vollſtändig entfärbt und vom Osmazomgeruche befreit. Wird ſie, nach-

dem der Bleiüberſchuß durch Schwefelwaſſerſtoff hinweggenommen, mit Zinkoxydhydrat geſättiget und in der Trockenkammer abgedampft, ſo liefert ſie milchſaures Zinkoxyd, ohne Zweifel mit eſſigſaurem vermengt.

3582. „Das auf dieſe Weiſe mit Waſſer, Alkohol und Aether erſchöpfte und getrocknete Ferment ſtellt glanzloſe, rein weiße Stücke dar, welche zerreiblich ſind und ſich leicht in ein weißes Pulver verwandeln laſſen. Es iſt beinahe geruchlos und beſitzt kaum einen leichten faden Geſchmack. Befeuchtet und mit blauem Lakmuspapier zuſammengebracht, röthet es daſſelbe noch, aber ſchwach. Prüft man es im befeuchteten Zuſtande unter dem Mikroskop, ſo ſieht man das Anſehen der Kügelchen nur wenig verändert; es hat ſich blos ihr Volumen vermindert, ihr vorherrſchender Durchmeſſer beträgt ungefähr $\frac{1}{200}$ Millimeter, und der ſchwarze Rand des Kreiſes tritt deutlicher hervor, was ihnen im Allgemeinen ein weniger blaßes Anſehen ertheilt. Uebrigens ſcheint ihr Mittelpunkt immer, wie früher, mit ſchwarzen Punkten beſetzt. Auf dieſe Weiſe der Einwirkung verſchiedener Agentien unterworfen und von ſeinen auflöslichen Stoffen befreit, beſitzt das Ferment nicht mehr die Eigenſchaft die Gährung zu entwickeln.

„Wird dieſes Produkt mit concentrirter Schwefelſäure angerieben, ſo vertheilt es ſich ſehr gut darin und bildet damit in kurzer Zeit eine etwas dicke, fadenziehende Auflöſung; dieſe iſt anfangs ungefärbt, bald darauf wird ſie aber gelblich, und nach Verlauf eines Tages hat ſie eine ſchöne kirſchrothe Farbe angenommen.

„Mit concentrirter Salpeterſäure zuſammengebracht, verſchwindet das auf dieſe Art erſchöpfte Ferment darin, aber langſam, indem es eine ſtrohgelbe Auflöſung bildet.

„Eine ſehr concentrirte kalte Auflöſung von Phosphorſäure ſchien auf dieſe Kügelchen keine ſo bemerkenswerthe Einwirkung auszuüben; allein in der Kochhitze gieng die Auflöſung vollkommen von ſtatten.

„Mit concentrirter Salpeterſäure nimmt dieſes Ferment bei einer Temperatur von 20° C. zuerſt eine gelbe Farbe an, hierauf verſchwindet es langſam, indem es eine violette, etwas

trübliche Auflöſung bildet, in welcher man kaum einige Kügelchen wahrnimmt.

„Durch mit 15 Theilen Waſſer verdünnte Salzſäure werden dieſe Kügelchen in ihrer Form keineswegs verändert, und die einzige Veränderung, die man nach dem Kochen wahrnimmt, iſt das beinahe vollſtändige Verſchwinden der kleinen ſchwarzen Punkte, die ſich zwiſchen den Kügelchen gelagert befinden. Eſſigſäure übt auch eine geringe Einwirkung auf das Ferment aus. Ebenſo verhält es ſich mit Aetzkali, wenn man dieſe kalt darauf wirken läßt; behandelt man es aber in der Kochhitze, ſo werden die Kügelchen zum großen Theil aufgelöst. Die Einwirkung des Ammoniaks iſt der des Kali analog, nur iſt ſie weniger deutlich.“

Alle dieſe Eigenſchaften ſtellen das Ferment an die Seite des Fibrins, Albumins und Caſeins.

Zuckerige oder Glucos-Gährung.

3583. Die alten Chemiker hatten die Exiſtenz einer zuckerigen Gährung angenommen; ſpäter hat man ſie ſo zu ſagen vergeſſen, heutzutage berechtiget aber eine Zahl von Thatſachen dazu, ſie wieder unter die Zahl der Erſcheinungen die uns beſchäftigen, aufzunehmen.

Die zuckerige Gährung iſt diejenige, welche hauptſächlich die Umwandlung des Stärkmehls und des Dextrins in Zucker bewirkt, d. h. welche vorzüglich im Moment der Reaction des Diaſtas auf Stärkmehl auftritt.

Aber das Diaſtas iſt nicht das einzige Ferment, durch welches die Verzuckerung des Stärkmehls bewirkt werden kann. Kirchhoff hat vor langer Zeit gezeigt, daß, wenn man 2 Theile zu Kleiſter verwandelten Stärkmehls mit einem Theil trocknen Kleber zuſammenbringt und das Gemeng einer Wärme von 50 bis 60° überläßt, ſich viel Zucker und Dextrin bildet. Ein Theil löslich gewordenen Klebers begleitet dieſe beiden Produkte und kann davon durch Galläpfeltinctur die ihn präcipitirt geſchieden werden. Außerdem bildet ſich eine beträchtliche Menge Milchſäure, aus Gründen, welche weiter unten erklärt werden.

Nicht allein das Diaſtas und der Kleber bewirken die zuckerige Gährung, ſondern auch jede fibrinartige oder albuminöſe Subſtanz ſcheint geeignet zu ſeyn, dieſe Rolle zu ſpielen. Auf dieſe Weiſe wenigſtens kann man ſich erklären, wie es geſchieht, daß das in Kleiſter verwandelte und ſich ſelbſt überlaſſene Stärkmehl zur Bildung einer mehr oder minder beträchtlichen Zuckermenge Veranlaſſung giebt.

Es muß bemerkt werden, daß, wenn eine ziemlich erhöhte Temperatur von 50 bis 60° nützlich iſt, um dieſe Umwandlung des Stärkmehls in Zucker unter Einfluß des Klebers oder der eiweißartigen Subſtanz welche das Stärkmehl natürlich enthält, zu beſchleunigen, dieſe Wärme doch nicht unumgänglich nothwendig iſt. In der Kälte geht dieſe Reaction ebenfalls, aber nur langſamer vor ſich.

Vergleicht man dieſe verſchiedenen Thatſachen, ſo ſcheint es erwieſen zu ſeyn, daß das Diaſtas nichts als eine bloße Modification des Klebers oder der albuminöſen Subſtanz, welche das Stärkmehl begleitet, iſt. Man wird ferner zur Annahme veranlaßt, daß bei der zuckerigen Gährung, welche durch den Kleber oder durch die eiweißartige Subſtanz des Stärkmehls hervorgebracht wird, ſich auf deren Koſten zuerſt das Diaſtas ſelbſt entwickelt. Das Diaſtas ſcheint alſo das einzige zur zuckerigen Gährung taugliche Ferment zu ſeyn; es bildet ſich bei den Erſcheinungen des Keimens, und würde ſich auch unter Einfluß der Luft auf Koſten des Klebers oder der eiweißartigen Subſtanzen, welche beim Keimen ſelbſt zu ſeiner Entſtehung Veranlaſſung geben, erzeugen.

Uebrigens wollen wir bemerken, daß das Stärkmehl bei der Dextrin-Gährung Waſſer bindet, und daß das Dextrin bei der zuckerigen Gährung bloß eine einfache molekuläre Veränderung erleidet.

Milchſäure-Gährung.

3584 Nach Boutron und Frémy können beinahe alle organiſirten ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen, ſie mögen von den Pflanzen oder von den Thieren abſtammen, ſobald ſie durch die Berührung mit Luft verändert worden ſind, die

Milchſäure-Gährung hervorbringen. Der Sauerſtoff tritt alſo nur als Mittel zur Umbildung der thieriſchen Subſtanz in Ferment dazwiſchen. Das Diaſtas und der Käſeſtoff ſind ſehr geeignet dieſe Veränderung zu erleiden.

Die Subſtanz, welche die Milchſäure liefern ſoll, kann irgend eine von den vegetabiliſchen neutralen Stoffen ſeyn, welche die nämliche Zuſammenſetzung wie die Milchſäure haben, und beſonders Rohrzucker, Traubenzucker, Dextrin, Milchzucker.

Da dieſe Körper dieſelbe Zuſammenſetzung wie die Milchſäure ſelbſt beſitzen, oder wenn ſie davon verſchieden ſind, dieß nur durch einen etwas größeren oder geringeren Waſſergehalt bedingt wird, ſo iſt es leicht zu ſehen, daß die Milchſäure-Gährung in einer bloßen molekulären Veränderung beſteht, welche je nach dem Falle von einem Waſſerverluſt oder von Aufnahme von Waſſer begleitet iſt.

Alle Agentien, welche die weingeiſtige Gährung hemmen, bringen auch auf die Milchſäure-Gährung dieſelbe Wirkung hervor.

Unter den Fermenten, welche dieſe hervorbringen, verdient das Diaſtas und der Käſeſtoff eine beſondere Erwähnung. In der That verwandelt das friſch bereitete oder ſchnell getrocknete Diaſtas das Stärkmehl in Dextrin, und dieſes in Zucker um; allein ſolches Diaſtas, welches man einige Tage lang an feuchter Luft liegen gelaſſen hat, verwandelt ſich hiebey in ein neues Ferment, welches alsdann fähig wird, das Dextrin oder Stärkmehl in die Milchſäure-Gährung überzuführen. Es iſt alſo zur Erzeugung einer großen Menge Milchſäure hinreichend, gekeimte Gerſte zu befeuchten, ſie während zwei oder drei Tagen an der Luft zu laſſen, zu zerſtoßen und mit Waſſer anzurühren, mit welchem man ſie noch während einiger Tage einer Temperatur von 25 bis 30° überläßt. Sättiget man die filtrirte Flüſſigkeit mit Kalk, ſo bekommt man milchſauren Kalk, den man in Alkohol kryſtalliſiren läßt um ihn von Dextrin und erdigen Phosphaten zu trennen.

Die vom Käſeſtoff hervorgebrachte Milchſäure-Gährung bietet bemerkenswerthere Erſcheinungen dar; in der That, wenn man die Milch ſich ſelbſt überläßt, ſo wird ſie bekanntlich ſauer und gerinnt. Das gebildete Coagulum beſteht aus Käſeſtoff

und Butter; die Molke enthält den Milchzucker und Salze. Die Coagulation des Käſeſtoffes iſt aber durch Milchſäure bewirkt worden, und dieſe iſt in Folge der Einwirkung, welche der Käſeſtoff ſelbſt auf den Milchzucker ausübt, entſtanden. Der Käſeſtoff wird alſo durch Zutritt von Luft zum Ferment, welches die Umwandlung des Milchzuckers in Milchſäure bewirkt. Die Milchſäure ihrerſeits coagulirt den Käſeſtoff, deſſen Theilchen bei ihrer Vereinigung die Butter mitnehmen und einhüllen In dieſem Zuſtande hört die Wirkung des Käſeſtoffs auf den Milchzucker auf und die Bildung der Milchſäure ſteht ſtille.

Sobald man aber die gebildete Milchſäure ſättiget, wird ſich der Käſeſtoff wieder auflöſen, und die Erſcheinungen werden in derſelben Ordnung von Neuem beginnen können. Dieß geſchieht, wenn man die ſaure Milch mit doppelt kohlenſaurem Natron ſättiget Nach Verlauf von dreißig bis vierzig Stunden kann man ſich überzeugen, daß eine neue Menge Milchſäure ſich gebildet hat und die Milch wie das erſtemal geronnen iſt. Nichts hindert, von Neuem zu beginnen. Man kann ſogar, wenn aller Milchzucker zerſtört iſt, davon eine neue Menge zur Flüſſigkeit ſetzen, und mit Hülfe deſſelben Ferments eine beträchtliche Menge dieſes Zuckers in Milchſänre umwandeln. Mit der Länge hört aber dieſe Eigenſchaft doch auf.

Man weiß, daß die Milch nicht gerinnen würde, wenn ſie bei Abſchluß von Luft aufbewahrt würde; man weiß auch, daß es hinreicht, ſie täglich einige Augenblicke lang zu kochen, um ſie während ganzer Monate vor dem Gerinnen zu ſchützen. In allen dieſen Fällen genügt es alſo, den Käſeſtoff vor dieſer Veränderung, die in ihm die Berührung mit Luft bewirkt, zu bewahren, um ihn zu hindern, daß er alle Eigenſchaften des Milchſäure-Ferments annehme.

Die thieriſchen Membrane, wenn ſie durch längeres Liegen an feuchter Luft verändert worden ſind, bilden ein wirkliches Ferment für die Milchſäure-Gährung; ſie machen die Zuckerarten, das Gummi und das Dextrin ſchnell ſauer. Indeſſen werden ſie, indem ſie ſich ſelbſt ſchnell genug verändern, geeignet, mit den nämlichen Produkten andere Gährungen zu be-

wirken. Man muß ſie alſo mit Vorſicht gebrauchen und ihren Zuſtand vor ihrer Anwendung prüfen.

So bewirken die Häute des Magens verſchiedener Thiere, Stücke von der Harnblaſe im friſchen und gut gewaſchenem Zuſtande nicht die milchſaure Gährung. Das Liegen an feuchter Luft macht ſie geeignet dieſelbe hervorzubringen. Eine weiter fortgeſchrittene Veränderung nimmt ihnen dieſe Eigenſchaft und ertheilt ihnen neue, welche noch nicht mit aller gehörigen Aufmerkſamkeit geprüft worden ſind.

Wir wollen noch bemerken, daß die Umſtände, welche ſich der weingeiſtigen Gährung entgegenſetzen, auch die milchſaure Gährung verhindern.

Wenn man die Zuſammenſetzung des Rohrzuckers, des Milchzuckers und des Stärkezuckers betrachtet, ſo ſieht man, daß dieſe Körper zu ihrer Umbildung in Milchſäure nichts nöthig haben als eine gewiſſe Menge Waſſers oder der Elemente deſſelben aufzunehmen oder zu verlieren.

Schleimige Gährung.

3585. Jedermann kennt jene freiwillige Veränderung der weißen Weine, wodurch ſie fadenziehend und wie ölig werden, und welche im Handel mit dem Namen Zähigkeit des Weines, graisse des vins, bezeichnet wird. Wir wollen dieſe Krankheit an einem andern Orte in praktiſcher Beziehung näher prüfen; hier beſchränken wir uns nur darauf dieſe Thatſache auzuführen und zu charakteriſiren.

Die bemerkenswerthe Erſcheinung, welche man an den weißen Weinen beobachtet, tritt im Sommer auch ziemlich oft in Getränken, welche Waſſer, Zucker und einige organiſche Stoffe enthalten, ein. Dieſe Flüſſigkeiten bekommen freiwillig das ſchleimige Anſehen von Eiweiß.

Dieſelbe Erſcheinung wird auch an den Lohbrühen in den Gerbereien wahrgenommen.

Desfoſſe hat gefunden, daß man, um die ſchleimige Gährung hervorzurufen, nur Bierhefe mit Waſſer zu kochen und in der zuvor filtrirten Abkochung Zucker aufzulöſen brauche. Man muß ſo viel Zucker anwenden, daß die Auflöſung 6 bis 8

Grade mit der Syrupwage hat, und die Flüſſigkeit an einem warmen Orte laſſen. Sie nimmt bald das Anſehen und die Conſiſtenz eines dicken Leinſamenſchleimes an. Während dieſer Reaction entwickelt ſich ein wenig Kohlenſäure und Waſſerſtoffgas; in dem Verhältniß von 2 bis 3 Säure auf 1 Waſſerſtoff.

Péligot hat ſich ſeinerſeits überzeugt, daß, wenn dieſe Erſcheinung eintritt, ſich in der Maſſe ein dem mikroskopiſchen Anſehen nach der Bierhefe ſehr ähnliches Ferment in Kügelchen entwickelt. Iſt dieſes Ferment einmal entwickelt, ſo leitet es in zuckerhaltigen Flüſſigkeiten, zu welchen man es ſetzt, nach Willkühr die ſchleimige Gährung ein, vorausgeſetzt daß hiezu die Bedingniße günſtig ſind.

Der Kleber giebt an kochendes Waſſer gleichfalls eine Subſtanz ab, welche zur Hervorbringung der ſchleimigen Gährung ſehr günſtig iſt. Setzt man, wenn dieſe beendiget zu ſeyn ſcheint, gut gewaſchene Bierhefe hinzu, ſo tritt eine wirkliche weingeiſtige Gährung ein, welche den von der ſchleimigen Gährung unberührt gelaſſenen Zuckertheil zerſtört. Filtrirt man hierauf die Flüſſigkeit und dampft ſie bei niedriger Temperatur ein, ſo erhält man als Rückſtand die Subſtanz, welche das Waſſer ſchleimig gemacht hat.

Sie bildet halbdurchſichtige, fad ſchmeckende, in Waſſer weniger als arabiſches Gummi lösliche Plättchen. Der damit bereitete Schleim iſt dicker als Gummiſchleim. Salpeterſäure giebt damit Oxalſäure ohne Schleimſäure.

Vier Grammen des auf dieſe Weiſe behandelten Zuckers haben geliefert:

Unveränderten Zucker . . .	2,84
Schleim	1,27
	4,11

Daraus folgt, daß 116 Zucker 127 Schleim gegeben haben, was auf eine Bindung von Waſſer während der Bildung des letztern ſchließen läßt.

Salzſäure, Schwefelſäure, ſchweflige Säure, ſelbſt Alaun verhindern die ſchleimige Gährung indem ſie das Ferment präcipitiren.

So wie es ſehr wahrſcheinlich iſt, daß der Kleber ſelbſt der Urſprung der Bierhefe iſt, ebenſo kann man ſagen, daß der auflösliche Theil des Klebers das Ferment bildet, welches fähig iſt, die ſchleimige Gährung zu verurſachen.

Dieſe Folgerung iſt von François auf ſehr geſchickte Weiſe benützt worden, indem er darauf ein ausgezeichnetes praktiſches Verfahren zur Verhinderung oder Hemmung des Schleimigwerdens der Weine gegründet hat. Er hat geſehen, daß ein Zuſatz von Gerbeſtoff, der das Ferment präcipitirt, dieſen Zweck vollkommen erfüllte.

Der Gerbeſtoff, welchen die rothen Weine von den Trebern aufnehmen, womit ſie während der Gährung lange in Berührung bleiben, iſt die Urſache, daß dieſelben nicht ſchleimig werden.

Es genügt alſo, den weißen Weinen dieſen Gerbeſtoff, der ihnen fehlt, zu erſetzen, um ihnen dieſe unangenehme Eigenſchaft zu nehmen.

Wenn man die Rolle der verſchiedenen Produkte aus den Weintrauben betrachtet, ſo ſieht man, daß der im Moſte enthaltene Kleber ſich in zwei Theile theilt. Der eine, mittelſt des Alkohols und der Weinſteinſäure in Waſſer lösliche Theil bildet das zur ſchleimigen Gährung geeignete Ferment; der andere unauflösliche Theil ſetzt ſich ab und wird bald zu dem zur Erzeugung der weingeiſtigen Gährung fähigen Ferment.

Im Kleber iſt alſo der Urſtoff für die beiden Fermente, welche den Wein erzeugen und ihn verändern. Die ſchwierige Kunſt des Fabrikanten weißer Weine, beſonders wenn es ſich darum handelt, ſie in mouſſirenden Wein zu verwandeln, beſteht darin, das letztere ſchädliche Ferment zu präcipitiren ohne die Wirkung des letztern, welches nothwendig iſt, zu hemmen.

Die Veränderungen, welche der Zucker während der ſchleimigen Gährung erfährt, ſind ſchlecht gekannt. Das hauptſächliche Produkt iſt offenbar jene dem Pectin oder Schleime ähnliche Subſtanz, welche die Flüſſigkeit zähe macht, aber es können darin noch andere ſekundäre Produkte vorhanden ſeyn. Ferners bleibt die Analyſe dieſer ſchleimigen Subſtanz noch zu machen übrig.

In vielen Fällen hat man Gelegenheit, in den zuckerhaltigen Produkten, welche die ſchleimige Gährung erlitten haben, die Gegenwart des Mannits nachzuweiſen. Es iſt indeſſen noch nicht bewieſen, daß der Mannit ein nothwendiges Produkt dieſer Reaction ſey, und es wäre ſehr möglich, daß ſeine Bildung die Folge der Einwirkung eines beſondern Fermentes wäre; ein ferneres Studium wird uns darüber aufklären können.

Saure Gährung.

3586. Der Alkohol beſteht aus $C_8 H_{12} O_2$. In vielen Umſtänden kann er vier Volumen Waſſerſtoff verlieren und ſo die Bildung eines neuen Körpers, des Aldehyds veranlaſſen, welcher folglich aus $C_8 H_8 O_2$ beſteht. Seinerſeits nimmt dieſer Körper zwei Volumen Sauerſtoff auf, wenn er der Luft ausgeſetzt wird und bildet auf dieſe Weiſe die Eſſigſäure $C_8 H_8 O_4$.

Durch die erſte Einwirkung des Sauerſtoffs wird alſo der Alkohol zum Theil dehydrogeniſirt. Später abſorbirt er Sauerſtoff und ſäuert ſich.

Dieſes Reſultat wird erhalten, wenn man Alkoholdampf bei Berührung mit Luft der Einwirkung des Platinſchwammes oder des noch feiner zertheilten Platins, welches man Platinmohr nennt, ausſetzt.

Ferners wird es erhalten bei allen Verfahrungsarten der Eſſigfabrikation. Wein, Bier, Cider, gehörig verdünnte weingeiſtige Flüſſigkeiten beſitzen gleichfalls die Eigenſchaft durch ihren Alkohol und durch Zutritt von Luft zuerſt Aldehyd und hierauf Eſſigſäure zu bilden. Im letztern Falle ſtimmt Jedermann darin überein, daß die Erſcheinungen der Eſſigbildung unter Einfluß eines beſonderen Fermentes, welches ſich während der Bildung des Eſſigs entwickelt und geeignet wäre, ſie von Neuem hervorzubringen, vor ſich gehen. Ich bin genöthiget zu geſtehen, daß meine Ueberzeugung in Betreff dieſes Gegenſtandes bei weitem noch nicht vollkommen iſt. Die Verſuche, auf welche die Exiſtenz einer Eſſigſäure-Gährung geſtützt wird, diejenigen, welche die eigentliche Natur dieſes

Ferments kennen lernen würden, endlich die chemiſchen Reactionen, welche bei der Eſſigbildung vor ſich gehen, alles dieſes trägt in meinen Augen dazu bei, dieſe Erſcheinung etwas außerhalb der Reihe der eigentlichen Gährungen zu ſtellen.

Jede Gährung hat zum Zweck einen Körper in Verbindungen mit einfacheren Formeln zu zerlegen. Die zuſammengeſetzten organiſchen Stoffe zerfallen unter dieſem Einfluße und nehmen allmählig Formen an, welche der Mineral-Chemie gehören. In dieſer Beziehung iſt die Eſſigſäure-Gährung von der übrigen verſchieden, denn es geht hieraus die Vereinigung zweier Körper, des Alkohols oder Aldehyds mit dem Sauerſtoff der Luft hervor. Es iſt dieß der einzige Fall, wo die Gährung eine derartige Wirkung, eine wirkliche Verbrennung ausüben würde.

Indeſſen muß man zugeben, daß die Eſſiggährung in vieler Beziehung alle Eigenſchaften zu vereinigen ſcheint, welche wir bei den übrigen wieder finden, nämlich den Zuſammentritt einer organiſirten und einer organiſchen Materie, wovon die eine als Ferment und die andere als gährungsfähige Subſtanz dient.

Das Ferment wäre in jener ſchleimigen Materie zu finden, die man mit dem Namen Eſſigmutter bezeichnet.

Dieſe ſchleimige und gallertartige Maſſe zeigt ſich während der ſauren Gährung auf der Oberfläche des Eſſigs. Sie beginnt zu erſcheinen wenn ſich der Eſſig bildet, und ihre Erzeugung ſetzt ſich während der ganzen Dauer der Eſſigbildung fort. Anfangs bildet ſich nur ein Häutchen, beſtehend aus Körnchen, welche viel kleiner als die Bierhefe-Kügelchen und am öfteſten unregelmäßig aneinandergereihet ſind. Später verdickt ſich das Häutchen, es wird conſiſtent, zeigt beſſer ausgebildete Körnchen, und bekommt eine Neigung ſich riemenartig zu vertheilen.

Die Art der Reproduktion dieſer Kügelchen kennt man nicht, die Materie ſcheint übrigens einige Aehnlichkeit mit dem Produkt zu haben, welches ſich in ſchwefelhaltigen Mineralwäſſern abſetzt, nämlich mit dem Baregin. *)

*) Ueber die Eſſigmutter (Mycoderma Perſ., Hygrocrocis Agardh) ſind in neueſter Zeit von Mulder (Annal. der Chem. und Pharm. XLVI,

3587. Wenn auch das Studium des Eſſigfermentes, wie man ſieht, einige Zweifel läßt, ſo muß man doch auf der andern Seite ſagen, daß die Umwandlung des Alkohols in Eſſigſäure niemals ohne Beihülfe einer eiweißartigen Subſtanz und ohne die Vereinigung der allen Gährungen günſtigen Bedingniße, zu welchen ſich noch der nothwendige Zutritt der Luft geſellt, vor ſich geht, ſowohl beim Anfang der Erſcheinung als auch während ihrer ganzen Dauer.

---

207) Verſuche angeſtellt worden, welche beſonders über die Entſtehung derſelben vielen Aufſchluß gewähren. Mulder nimmt an, daß dieſelbe mit Beihülfe einer eiweißartigen Subſtanz (Protein) nicht nur im Eſſig, ſondern auch aus Eſſig entſtehe; in der That verſchwindet in dem Maße, als die Haut zunimmt, die Eſſigſaure, ſo daß zuletzt beinahe nur Waſſer zurückbleibt. Waſſer und Alkohol nehmen ſelbſt beim Kochen nichts aus der Eſſigmutter auf; beim Verbrennen giebt ſie nicht die geringſte Spur Aſche und liefert demnach ein Beiſpiel von einer Pflanze, die keine ſogenannten unorganiſchen Beſtandtheile enthält. Sowohl ſtarke, kochende Eſſigſäure wie verdünnte Kalilauge löſen daraus Protein auf, während Cellulos oder Zellenſtoff zurückbleibt, weßhalb die Eſſigmutter aus Cellulos und Protein beſtehend betrachtet werden kann. Mulder hat die Eſſigmutter aus drei verſchiedenen Eſſigſorten analyſirt, und dieſelbe immer von gleicher Zuſammenſetzung gefunden. Sie beſteht in 100 Theilen aus 46,64 Kohlenſtoff, 6,40 Waſſerſtoff, 3,96 Stickſtoff, 43,00 Sauerſtoff. Dieſer Zuſammenſetzung entſpricht eine Formel, in welcher 1 Aeq. Protein und 4 Aeq. Cellulos nach Mulders Annahme enthalten ſind, welcher dem Zellenſtoff die Formel $C_{48}H_{42}O_{21}$, alſo diejenige des Inulins in ſeiner löslichen Modification, und dem Protein die Formel $C_{80}H_{62}N_{10}O_{12}$ giebt. Man hat alſo:

1 Aeq. Protein . . .	$C_{80}H_{62}N_{10}O_{12}$
4 Aeq. Cellulos . .	$C_{192}H_{168}$ — O_{84}
1 Aeq. Mycoderma .	$C_{272}H_{230}N_{10}O_{96}$

Das Protein iſt als eiweißartige Subſtanz ſchon im Eſſig und jenen Flüſſigkeiten, welche der ſauren Gährung fähig ſind, enthalten, und es fragt ſich nun, woher der Zellenſtoff dieſer Schimmelpflanze ſtammt. Das allmählige Verſchwinden der Eſſigſäure beweist, daß derſelbe aus der Eſſigſäure, $C_8H_6O_3$ entſtehen muß.

24 Aeq. Eſſigſäure . . .	$C_{192}H_{144}O_{72}$
12 Aeq. Waſſer	— $H_{24}O_{12}$
4 Aeq. Zellenſtoff . . .	$C_{192}H_{168}O_{84}$

Von 24 Aeq. des Eſſigſäurehydrats ſcheiden ſich demnach 12 Aeq. Waſſer ab, indem erſtere 4 Aeq. Zellenſtoff bilden, welche Zellenform annehmen und dabei 1 Aeq. Protein, als unweſentlich zur Zellenform, jedoch aber als unentbehrlich zur Bildung der Pflanze aufnehmen. Der Ueberſ.

Jede verdünnte weingeiſtige Flüſſigkeit alſo, welche eine albuminöſe Subſtanz oder einiges Ferment enthält, kann in Berührung mit Luft und bei einer Wärme von 20 bis 30° zu Eſſig werden.

Wenn man die Menge des Alkohols vermehrt, die thieriſche Subſtanz zum Verſchwinden bringt, und die Temperatur erniedriget oder zu ſehr erhöht, ſo hört die Eſſigbildung auf.

Man hat alſo hierdurch viele Anzeichen, welche zur Annahme eines eigenen Fermentes und einer wohl charakteriſirten Gährung führen. Dennoch muß man anderſeits bemerken, daß die Entſtehung von Milchſäure die Beobachter oft getäuſcht hat, und daß dieſe unter einigen Umſtänden eine wirkliche Milchſäure-Gährung hervorgebracht haben wo ſie die Eſſigſäure-Gährung ſelbſt hervorzurufen glaubten.

Es iſt demnach nicht unnütz, die Unterſchiede zwiſchen den beiden Gährungeu noch einmal zu betrachten.

Die Eſſigſäure-Gährung erfordert die Gegenwart von gänzlich gebildetem Alkohol und von Luft.

Die milchſaure Gährung kann hingegen mit ſtärkmehl- oder zuckerhaltigen Stoffen bewerkſtelliget werden; ſie erfordert keinen Weingeiſt, auch nicht den anhaltenden Zutritt von Luft. Einmal begonnen, kann ſie deſſelben entbehren.

Die Eſſigſäure-Gährung bietet übrigens eine deutliche und vielleicht ſehr große Analogie mit der Erſcheinung der Salveterbildung dar. Was bei der geringſten Beobachtung auffällt, iſt die Nothwendigkeit einer etwas hohen Temperatur und die Nützlichkeit poröſer Körper, welche die Flüſſigkeit und die Luft vertheilen. Man begreift, daß man durch dieſe Umſtände und außerdem durch andere von Kuhlmann entdeckte Thatſachen, welche die Bildung der Salpeterſäure betreffen, dahin geführt wird, dieſe Erſcheinungen zuſammenzuſtellen.

So kann das Ammoniumoxyd $Az_2 H_8 O$ bei Gegenwart von Platinſchwamm und von Luft ſich oxydiren und Salpeterſäure $Az_2 O_5$ erzeugen. Um dieſe Verbrennung hervorzubringen, iſt es hinreichend, das gasförmige Gemenge durch eine ſchwach erhitzte, mit Platinſchwamm angefüllte Röhre gehen zu laſſen.

Jaquelin hat ſich überzeugt, daß Bimsſtein bei gehöriger Temperatur dieſelbe Wirkung auf ein Gemiſch von ſchwefliger Säure und Sauerſtoff hervorbringen kann.

Man weiß ferners, wie in den Salpeteranlagen und den ſalpeterbildenden Gegenden der Kalk oder das Kali ſich bei Gegenwart von Luft und ammoniakaliſcher Ausdünſtungen, wenn ſie in poröſen Körpern zerſtreut ſind, in Salpeter verwandeln.

Ebenſo können Alkohol $C_8 H_{10} O$, $H_2 O$ und Luft durch eine wirkliche Oxydation des Aethers $C_8 H_{10} O$ Aldehyd $C_8 H_8 O_2$ geben, welches ſich ſpäter in Eſſigſäure $C_8 H_6 O_3$ umwandelt.

Dieſe Oxydation geht gleichfalls in Fäßern vor ſich, welche Wein enthalten und welche z. B. zur Hälfte leer ſind; es geſchieht dieß in Folge der Capillarität, welche verſchiedene Theile der Flüſſigkeit allmählig längs den Wandungen hinaufführt, und ſo die Luft darauf wirken läßt, während ſie in der Maße der auf der Oberfläche des Holzes abgeſetzten Körper vertheilt ſind. Noch beſſer bildet ſich der Eſſig, wenn man zuvor in das Faß Weintreſtern legt, welche, indem ſie den Raum anfüllen und den Wein und die Luft vertheilen, die Oberflächen vermehren, und in einem ſehr hohen Grade vermittelſt eines poröſen Körpers dieſe Berührungen darbieten, welche nothwendig zu ſeyn ſcheinen.

Schützenbach hat daſſelbe Reſultat erhalten, indem er ein Gemiſch von Weingeiſt mit vier bis fünf Theilen Waſſers und etwas Runkelrübenſaft über Eichen-Hobelſpäne in einem Faße laufen ließ, wo ſich die Luft hinlänglich erneuerte.

In einigen Ländern endlich macht man den Cider ſauer, indem man ihn längs einem Seile, welches an der Luft aufgehängt iſt, fließen läßt, ein Umſtand, bei dem ſich die angegebenen Bedingniße im höchſten Grade vereiniget finden.

Dieſe beiden Erſcheinungen ſind ohne Zweifel Fälle, wo eine noch geheimnißvolle Dazwiſchenkunft von einigen organiſchen Materien denken läßt, daß ſie ſich, der eine wie der andere, den eigentlichen Gährungen anreihen, allein ſo lange man die Fermente, um welche es ſich handelt, nicht von jeder andern Subſtanz iſolirt, und damit die Erſcheinungen, welche

man ihnen zuſchreibt, hervorgebracht haben wird, kann man über die Wirklichkeit ihrer Exiſtenz im Zweifel bleiben.

Wir werden ſpäter auf den praktiſchen Theil der Eſſigfabrikation zurückkommen.

3588. Da die Theorie der Eſſigbildung die Kenntniß einiger Körper, welche bei der Geſchichte der Eſſigſäure noch nicht beſchrieben worden ſind, erfordert, ſo wollen wir hier die Eigenſchaften derſelben nach Liebigs Verſuchen, zuſammenſtellen. Dieſe Körper ſind der Aldehyd oder der entwaſſerſtoffte Alkohol, die eſſige oder acetylige Säure und einige aus dieſen beiden Stoffen entſtandene Produkte.

Acetylwaſſerſtoff (Hydrure d'Acétyle). Aldehyd.

3589. Der Aldehyd, deſſen Formel wir ſchon weiter oben angegeben haben, kann vom Alkohol abgeleitet werden, welcher zu ſeiner Bildung dient; in dieſem Falle ſtellt er einen dehydrogeniſirten Alkohol dar:

$$C_8 H_{12} O_2 - H_4 = C_8 H_8 O_2.$$

Oder auch, er iſt ein Körper von demſelben Typus wie der Aether, und kann ſich auf deſſen Koſten durch Subſtitution bilden:

$$C_8 H_{10} O - H_2 + O = C_8 H_8 O_2.$$

Die letztere Anſicht giebt am beſten Aufſchluß von ſeiner Natur und ſeiner Bildung.

Der Aldehyd verhält ſich wie eine Waſſerſtoffſäure, denn er beſitzt wie dieſe die Eigenſchaft ſich mit Ammoniak zu gleichem Volumen zu vereinigen, ohne Dazwiſchenkunft eines Aequivalentes Waſſer, welches in die Verbindung aller von Sauerſtoffſäuren gebildeten Salze eintritt.

Auf dieſe Weiſe betrachtet, könnte die Formel des Aldehyds wie die des Benzoylwaſſerſtoffs geſchrieben werden, an welchen er durch die Geſammtheit ſeiner Eigenſchaften ſich offenbar anreiht. Man hätte demnach:

$C_8 H_6 O_2, H_2$, Aldehyd;

$C_8 H_6 O_2, O$, Eſſigſäure;

ebenſo, wie man hat:

$C_{28}H_{10}O_2$, H_2, Benzoylwaſſerſtoff;

$C_{28}H_{10}O_2$, O, Benzoeſäure.

Ohne zu behaupten, daß die Körper die man Benzoyl $C_{28}H_{10}O_2$ oder Acetyl $C_8H_6O_2$ *) nennt, wirklich und unabhängig exiſtiren, wird man alſo dahin geführt, den Verbindungen, in welchen man ihre Exiſtenz annimmt, wenigſtens dieſelben Formeln zu geben.

In allen Fällen müßte man das Bittermandelöl und den Aldehyd mit der Cyanwaſſerſtoffſäure zuſammenſtellen, um ihre charakteriſtiſchen Eigenſchaften gut zu begreifen.

Der Aldehyd gehört außerdem zu einer Reihe von Körpern, welche mit demſelben Molekular-Typus gebildet ſind, nämlich:

Aether	$C_8H_{10}O$,
Aldehyd . . .	C_8H_8O,
	O
Eſſigſäure . . .	C_8H_6O,
	O_2
Chloral . . .	C_8H_2O,
	Ch_6,
	O.

Es beſteht ein offenbarer Zuſammenhang zwiſchen dem Chloral und dem Aldehyd.

Das ſchon (3241) beſchriebene Acetal hätte eine ziemlich einfache rationelle Formel, wenn man annimmt, daß es Aldehyd enthält. In der That wird es ausgedrückt durch

$$C_8H_8O_2, \ C_8H_{10}O;$$

d. h. durch zwei Molekule Aether, wovon das eine durch Subſtitution in Aldehyd umgewandelt worden wäre. Die Dichtigkeit ſeines Dampfes könnte dieſe Formel controliren.

3590. Der Aldehyd iſt eine ungefärbte, ſehr bewegliche Flüſſigkeit von einem beſondern ätherartigen, erſtickenden Geruch; er beſitzt ein ziemlich ſchwaches lichtbrechendes Vermö-

*) Das von Dumas angenommene Acetyl $C_8H_6O_2$ iſt verſchieden von dem von andern Chemikern ebenſo benannten Radikal C_8H_6, und hätte gleiche Zuſammenſetzung mit der waſſerfreien eſſigen Säure oder Aldehydſäure, welche andere Chemiker acetylige Säure ($C_8H_6 + 2O$) nennen, zum Unterſchied von der Acetylſäure oder Eſſigſäure ($C_8H_6 + 3O$). D. Ueberſ.

gen, und kocht bei 21,8° C.; ſein ſpecifiſches Gewicht iſt bei 18° C. 0,790; er vermiſcht ſich mit Waſſer, Alkohol und Aether in allen Verhältnißen. Vom Waſſer kann man ihn mittelſt Chlorcalcium wieder abſcheiden, welches ſich des Waſſers bemächtiget und den Aldehyd in Freiheit ſetzt. Er iſt ohne Einwirkung auf die Pflanzenfarben, und brennt mit weißer, ſehr blaßer Farbe. Dieſe Verbindung enthält:

4 At. Kohlenſtoff . . .	= 305,7	—	55,2
8 At. Waſſerſtoff . . .	= 49,9	—	8,8
2 At. Sauerſtoff . . .	= 200,0	—	36,0
	555,6	—	100,0.

Der Aldehyd entſteht, wenn man Alkohol- oder Aetherdämpfe durch eine bis zum ſchwachen Rothglühen erhitzte Röhre leitet; er erzeugt ſich gleichfalls, wenn man verdünnten Weingeiſt mit Chlor behandelt und bei der Einwirkung verſchiedener oxydirender Körper auf Alkohol. Aus dieſem Grunde erhält man davon eine gewiſſe Menge bei der Eſſigfabrikation; auch bei der Deſtillation des Holzes entſteht er.

Döbereiner hat zuerſt beobachtet, daß, wenn man ein Gemeng von concentrirter Schwefelſäure, Alkohol und Manganhyperoxyd deſtillirt, man eine Flüſſigkeit erhält, die ſich beim Erwärmen mit Kali braun färbt; er hat ferners geſehen, daß die Säuren hierauf in der Flüſſigkeit einen braunen harzigen Niederſchlag hervorbringen. Liebig iſt es gelungen, den Aldehyd von ſeinen Produkten abzuſcheiden.

Um ihn rein zu bekommen, verwandelt man ihn in kryſtalliſirtes Aldehydammoniak, woraus man den Aldehyd ſcheidet, indem man ein Gemiſch von zwei Theilen Aldehydammoniak, in zwei Theilen Waſſer aufgelöst, und drei Theilen Schwefelſäure, mit vier Theilen Waſſer verdünnt, deſtillirt; man ſammelt das Produkt in einer mit Eis umgebenen Vorlage, und rectificirt es hierauf über Chlorcalcium, indem man Sorge trägt, daß die Temperatur des Waſſerbades 25 bis 30° nicht überſchreite.

Mit Sauerſtoff in Berührung gebracht, abſorbirt dieſen der Aldehyd und verwandelt ſich in Eſſigſäurehydrat.

Er löst Phosphor, Schwefel und Jod auf.

Chlor und Brom zerſetzen ihn, indem ſie Chlor- oder Bromwaſſerſtoffſäure und chlor- oder bromhaltige ölige Produkte bilden.

Bei Behandlung mit Chlorwaſſer oder verdünnter Salpeterſäure, wandelt er ſich in Eſſigſäure um. Mit concentrirter Schwefelſäure verdickt er ſich, bräunt ſich und ſetzt nach einiger Zeit kohlige Flocken ab.

Erwärmt man ſeine wäſſerige Auflöſung mit Kalihydrat, ſo wird die Miſchung bald braun, es ſcheidet ſich ein hellbrauner Körper ab, welcher auf der Oberfläche der Flüſſigkeit ſchwimmt und ſich wie Harz in Fäden ziehen läßt.

Mit Waſſer und Silberoxyd erwärmt, reducirt er das letztere ohne Gasentwicklung, wobei ſich die Wände des Gefäßes mit einer ſpiegelnden Metallſchichte überziehen; in der Auflöſung bleibt ein Silberſalz.

Alle Flüſſigkeiten, welche Aldehyd enthalten, verhalten ſich auf dieſelbe Weiſe, wenn man einige Tropfen ätzendes Ammoniak hinzufügt, und hierauf eine hinreichende Menge ſalpeterſauren Silberoxyds, um die alkaliſche Reaction zum Verſchwinden zu bringen. Dieſe Eigenſchaft, ſo wie die Bildung des Harzes durch Kali ſind für den Aldehyd bezeichnend.

Mit der Länge der Zeit verwandelt ſich der Aldehyd freiwillig in zwei andere Körper, welche dieſelbe Zuſammenſetzung wie er beſitzen; der eine davon, der Metaldehyd, iſt bei gewöhnlicher Temperatur feſt, der andere iſt flüſſig und heißt Elaldehyd.

3591. Aldehydammoniak. — Dieſes ſchöne Produkt, welches man immer zu bilden ſucht wenn man ſich reinen Aldehyd verſchaffen will, enthält nach Liebig $C_8H_8O_2$, Az_2H_6, nämlich:

8 At. Kohlenſtoff . . .	=	305,7 —	39,7
14 At. Waſſerſtoff . . .	=	87,3 —	11,3
2 At. Stickſtoff	=	177,0 —	23,0
2 At. Sauerſtoff	=	200,0 —	26,0
1 At. Aldehydammoniak .	=	770,0 —	100,0.

Döbereiner hat daſſelbe zuerſt durch Sättigung des rohen Acetals mit Ammoniakgas erhalten; die Unterſuchungen Liebigs haben die wahre Natur dieſes Körpers dargethan.

Man bereitet es, indem man bei gelinder Wärme ein Gemeng von 6 Theilen Schwefelſäure, 4 Theilen Waſſer, 4 Theilen Alkohol von 80 pr. C. und 6 Theilen fein gepulverten Manganhyperoxyds deſtillirt. Die Retorte muß groß genug ſeyn um das Dreifache dieſes Gemenges faſſen zu können. Das Deſtillat wird in einer mit Eis umgebenen Vorlage aufgeſammelt. Hört die Maße in der Vorlage ſich aufzublähen auf, ſo nimmt man die übergegangene Flüſſigkeit ab, um ſie zu wiederholtenmalen über Chlorcalcium zu rektificiren. Auf dieſe Weiſe erhält man endlich eine Flüſſigkeit, welche beinahe nur aus Aldehyd nebſt etwas Alkohol, Waſſer, Eſſig- oder Ameiſenäther beſteht. Man vermiſcht dieſe hierauf mit Aether und ſättiget ſie mit Ammoniakgas; es ſcheiden ſich bald Kryſtalle ab, die man mit Aether waſcht. Nachdem man ſie an der Luft getrocknet, bekommt man ſie vollkommen rein.

3592. Das Aldehydammoniak kryſtalliſirt in ungefärbten, zerbrechlichen und leicht zu pulvernden ſpitzen Rhomboëdern von ziemlich beträchtlichem Volumen. Dieſe durchſichtigen und ſtark glänzenden Kryſtalle beſitzen ein ziemlich ſtarkes Lichtbrechungsvermögen. Sie verbreiten einen terpenthinähnlichen Geruch. Sie ſchmelzen zwiſchen 70 und 80°, und deſtilliren unverändert bei 100°. An freier Luft erhitzt hinterlaſſen ſie einen braunen und harzigen Rückſtand. Sie ſind entzündlich und brennen mit einer gelben Flamme.

Dieſes Salz bräunt ſich nach und nach an der Luft und ſelbſt in gut verſchloßenen Gefäßen, indem es einen Geruch nach verbrannten Federn annimmt. Die beſte Art es aufzubewahren beſteht im Uebergießen mit einer Schichte reinen Aethers; deſſenungeachtet verändert es ſich noch mit der Länge der Zeit.

Es löst ſich in allen Verhältnißen in Waſſer auf und giebt eine alkaliſche Flüſſigkeit; Alkohol löst es leichter in der Wärme als in der Kälte; es iſt auflöslich in Acetal und in Eſſigäther. Sehr wenig löst es ſich in Aether auf, ſo daß, wenn man zu einer Auflöſung dieſes Salzes in Alkohol, Eſſigäther oder Acetal-Aether gießt, es ſich daraus durch langſames Verdampfen in regelmäßigen, ziemlich voluminöſen Kryſtallen abſcheidet.

Salpeterſaures Silberoxyd bringt in einer concentrirten Auflöſung dieſes Salzes einen in Waſſer ſehr löslichen, in Alkohol unlöslichen Niederſchlag hervor, welcher Salpeterſäure, Silberoxyd, Ammoniak und Aldehyd enthält; erwärmt man ihn, ſo reducirt er ſich und entwickelt Aldehyd.

3593. Acetylmetalle (Acetylures). Der Waſſerſtoff des Aldehyds $C_8 H_6 O_2, H_2$ kann durch ein Metall erſetzt werden. Bringt man Kaliumſtücke in Aldehyd, ſo fangt dieſes in Folge einer Temperatur-Erhöhung zu kochen an; ein Theil davon wird zerſetzt, es entweicht Waſſerſtoff und nach der Operation bleibt eine feſte alkaliſche Verbindung zurück. Dieſe Verbindung iſt in Waſſer löslich und reducirt in der Wärme die Silberſalze. Durch Säuren wird ſie zerſetzt, ohne daß man eine Entwicklung von Aldehyd beobachten könnte. Sie ſoll übrigens aus $C_8 H_6 O_2, K$ beſtehen.

3594. Aldehydharz. Dieſes iſt ein Produkt der Zerſetzung des Aldehyds durch kauſtiſche Alkalien bei Zutritt von Waſſer; auch bildet es ſich, wenn man eine alkoholiſche Kalilöſung der Einwirkung der Luft ausſetzt.

Man kennt bis jetzt die Art der Zerſetzung noch nicht, welche der Aldehyd bei Umwandlung in dieſen Körper erleidet; man weiß nur, daß der letztere nicht das einzige Produkt dieſer Einwirkung iſt.

Deſtillirt man ein Gemiſch von 1 Theil Aldehyd und 4 Theilen Waſſer mit Kalk- oder Kalihydrat, ſo geht eine entzündliche, in Waſſer lösliche Flüſſigkeit über, von weingeiſtigem Geruch, welche ſtark die Augen reitzt. In der Retorte bemerkt man oberhalb der alkaliſchen Flüſſigkeit eine weiche, bräunlichgelbe Maße, welche ſich leicht in Alkohol oder in verdünnter Kalilöſung auflöst und daraus entweder durch Säuren oder durchs Abdampfen der Flüſſigkeit präcipitirt wird.

Dieſes Harz ſcheint an der Luft eine fortwährende Zerſetzung zu erleiden. Gepulvert und bis 100° erwärmt, verbreitet es einen unangenehmen ſeifenähnlichen Geruch, und manchmal fangt es freiwillig Feuer.

3595. Elaldehyd. Der Elaldehyd, welchen Fehling entdeckt hat, bildet ſich durch die Verdichtung der Elemente des

Aldehyds, wie das unlösliche Chloral, welches nach Regnault nur eine Modifikation des gewöhnlichen Chlorals iſt.

Ueberläßt man reinen und waſſerfreien Aldehyd während einiger Zeit einer Temperatur von 0°, ſo verliert er nach und nach die Eigenſchaft ſich mit Waſſer zu vermiſchen, und verwandelt ſich in eine cohärente, aus langen, durchſichtigen, eisähnlichen Nadeln beſtehende Maße.

Bei + 2° ſchmilzt dieſe zu einer ungefärbten, dem Aether analogen Flüſſigkeit, welche leichter als Waſſer iſt und den Geruch des Aldehyds in ſchwachem Grade beſitzt. Dieſe Flüſſigkeit kocht bei 94°, ihr Dampf iſt ſehr entzündlich und brennt mit blauer Flamme. Sie bräunt ſich nicht beim Erhitzen mit Kalilauge, iſt ohne Einwirkung auf Silberoxyd, und verbindet ſich nicht mit Ammoniak; in der Kälte wird ſie von concentrirter Schwefelſäure gebräunt; erwärmt man das Gemiſch, ſo ſchwärzt es ſich.

Die Zuſammenſetzung des Elaldehyds iſt dieſelbe wie die des Aldehyds; allein nach der Dichtigkeit ſeines Dampfes muß man die Formel verdreifachen, was $C_{24}H_{24}O_6$ giebt. In der That iſt die gefundene Dichtigkeit = 4,457; die Rechnung giebt 4,594, was 3 Vol. Aldehyd, verdichtet zu einem Volumen, entſpricht.

3596. Metaldehyd. Der Metaldehyd iſt wie der vorhergehende, ein Produkt der Verdichtung der Elemente des Aldehyds. Er iſt von Liebig entdeckt worden.

Ueberläßt man den Aldehyd ſich ſelbſt in einem gut verſchloßenen Gefäße und bei gewöhnlicher Temperatur, ſo ſieht man darin ſich lange, weiße, durchſichtige Nadeln oder ungefärbte Prismen abſetzen, welche nach und nach zu einer gewißen Größe anwachſen.

Die Bildung dieſer Kryſtalle wird ſonderbar begünſtiget durch die rauhen Flächen des Chlorcalciums, womit man den Aldehyd in Berührung bringt. Manchmal geſchieht es, daß ſie von ſelbſt verſchwinden, ohne daß man ſie in der Flüſſigkeit wieder finden kann. Der Metaldehyd kryſtalliſirt in harten, vierſeitigen, leicht zerreibbaren Prismen, welche ſich bei 120° ohne zu ſchmelzen verflüchtigen. Sein Dampf verdichtet ſich in der Luft zu ſchneeähnlichen, ſehr leichten Flocken. Er

iſt unlöslich in Waſſer, löst ſich ſehr leicht in Alkohol und kryſtalliſirt von Neuem aus dieſer Auflöſung. Seine Zuſammenſetzung iſt dieſelbe wie die des Aldehyds.

Die Beſtimmung der Dichtigkeit des Dampfes von dieſem Körper wird wahrſcheinlich wie beim vorhergehenden zu einer von der des Aldehyds wohl verſchiedenen Conſtitution führen.

Die große Leichtigkeit, mit welcher der Aldehyd ſich in andere Körper umwandelt, welche gänzlich verſchiedene Eigenſchaften beſitzen, erklärt, warum die Einwirkung des Chlors auf dieſe Subſtanz ſehr mannigfaltige Produkte liefert, welche von denen ſehr verſchieden ſind, welche daſſelbe Agens mit Alkohol giebt. Man ſollte erwarten, daß der Aldehyd ſich regelmäßig und vollſtändig unter Einfluß des Chlors in Chloral umwandle; allein alle in dieſer Beziehung unternommenen Verſuche haben bald eine chlorhaltige Flüſſigkeit geliefert, welche durch Berührung mit Schwefelſäure feſt und weiß wurde, und deren Geruch an den des unlöslichen Chlorals erinnerte, bald haben ſie vom Chloral gänzlich verſchiedene Materien gegeben.

Uebrigens wird das Chloral durch die freiwillige Umwandlung, welche es erleidet, ſo ſehr dem Aldehyd genähert, daß eine ſehr innige Beziehung zwiſchen der Conſtitution dieſer beiden Körper gewiß nicht mißkannt werden kann, und daß man den iſomeriſchen Modifikationen die Schwierigkeit zuſchreiben muß, die man erfährt, wenn man ſie verändern will ohne daß ſie aus ihrem Typus herauskommen.

3597. Eſſige Säure (Acide acéteux). Acetylige Säure. Dieſe Säure, welche ſeit Langem unter dem Namen Lampenſäure bekannt war, und ſpäter von Liebig Aldehydſäure genannt worden iſt, enthält:

8 At. Kohlenſtoff	=	305,7 —	46,6
8 At. Waſſerſtoff	=	49,9 —	7,6
3 At. Sauerſtoff	=	300,0 —	45,8
1 At. waſſerhaltige eſſichte Säure	=	655,6 —	100,0.

Die waſſerfreie Säure, $C_4 H_6 O_2$, enthält:

8 At. Kohlenſtoff	=	305,7 —	56,3
6 At. Waſſerſtoff	=	37,4 —	6,9
2 At. Sauerſtoff	=	200,0 —	36,8
1 At. waſſerfreie eſſichte Säure	=	543,1 —	100,0.

Sie bildet ſich, wenn man Silberoxyd in Aldehyd erwärmt, und bleibt mit Silberoxyd verbunden in der Auflöſung. Präcipitirt man daraus das Silber mit Schwefelwaſſerſtoff, ſo erhält man eine deutlich ſaure Flüſſigkeit, welche die reine mit Waſſer verdünnte Aldehydſäure iſt.

In dieſem Zuſtande röthet ſie Lakmuspapier, beſitzt einen ſtechend ſauren Geſchmack, neutraliſirt Baſen, aber deſſenungeachtet iſt es noch nicht gelungen, dieſe Salze im reinen Zuſtande darzuſtellen. Verdampft man die Auflöſungen der alkaliſchen Salze, ſo bräunen ſie ſich bei der erſten Einwirkung der Wärme, und die Säure verwandelt ſich in Eſſigſäure und in einen dem Aldehydharz analogen harzigen Körper. Beim Abdampfen im luftleeren Raume nehmen ſie eine gelbe Farbe an. Behandelt man dieſe Auflöſungen in der Kälte mit Schwefelſäure, ſo ſchwärzen ſich dieſelben und entwickeln einen die Augen lebhaft reitzenden Geruch.

Behandelt man eine Auflöſung von aldehydſaurem Baryt mit ſalpeterſaurem Silber oder Queckſilber, ſo ſcheidet ſich in der Wärme metalliſches Silber oder Queckſilber ab, ohne daß Aufbrauſen ſtattfindet; die Auflöſung enthält alsdann reinen eſſigſauren Baryt.

Wird Aldehyd mit Silberoxyd erwärmt, ſo entſteht, indem ſich ein Theil des Oxyds zu Metall reducirt, ein aufösliches Silberſalz; durch Behandlung der Auflöſung dieſes Silberſalzes mit Barytwaſſer wird alles Silberoxyd präcipitirt; erwärmt man dieſen Niederſchlag in der friſch gebildeten Auflöſung des Barytſalzes, ſo wird das Silberoxyd vollſtändig reducirt und man bekommt neutralen eſſigſauren Baryt

Von dieſen Vorgängen kann man ſich hinreichend Rechenſchaft geben, wenn man annimmt, daß der Aldehyd mit Silberoxyd ein Salz $C_8 H_6 O_2$, $Ag O$ giebt, deſſen Elemente hierauf unter Einfluß des Baryts $C_8 H_6 O_3$, $Ba O$ bilden würden, indem Ag in Freiheit geſetzt wird.

Die eſſige Säure ſoll nach Liebig eine Rolle in dem ſauren Produkte der Davyſchen aphlogiſtiſchen Lampe ſpielen. Dieſes Produkt enthält offenbar mehrere Säuren.

Man weiß, daß, wenn man einen ſpiralförmig gewundenen Platindraht über dem Dochte einer mit Alkohol oder Aether

gefüllten Lampe befeſtiget, und die Lampe auslöſcht, ſo bald der Draht ins Glühen kommt, derſelbe ſo lange rothglühend bleibt, als noch Alkohol- oder Aetherdampf an ihn gelangt. Es verbreitet ſich ein eigenthümlicher, die Augen zu Thränen reitzender Geruch, und wenn man die Lampe unter einen Condenſator ſtellt, ſo bekommt man eine Flüſſigkeit, welche mehrere Säuren enthält, unter welchen man namentlich Ameiſenſäure erkennt.

Die Salze mit alkaliſcher Baſis, welche Daniell mit dieſem Produkt gebildet hat, hatten beinahe dieſelbe Zuſammenſetzung wie die eſſigſauren Salze; allein ſie waren davon durch ihr Verhalten zu Silber- und Queckſilberſalzen verſchieden. Beim Erwärmen mit dieſen Salzen, reducirten ſich die letztern unter Kohlenſäure-Entwicklung. Ein Theil des Metalles blieb als eſſigſaures Salz in Auflöſung. Dieſe Eigenſchaft veranlaßte Conell anzunehmen, daß dieſe Säure ein Gemeng von Eſſigſäure und Ameiſenſäure ſey, welche Meinung ich zu theilen geneigt bin. Da die alkaliſchen Salze dieſer Säure ſich beim Abdampfen ſtark bräunen, und die iſolirte Säure ſelbſt ſich mit Schwefelſäure ſtark ſchwärzt, ſo ſollte man annehmen, daß das Gemeng außerdem auch noch Aldehyd enthält.

Benzoyl-Gährung.

8598. Dieß iſt jene, welche eine neutrale, ſtickſtoffhaltige Subſtanz, die ohne Einwirkung auf die thieriſche Oekonomie iſt und in den bittern Mandeln exiſtirt, in neue und merkwürdige Produkte umwandelt, worunter ſich Benzoylwaſſerſtoff und Cyanwaſſerſtoffſäure befinden, welche zuſammen das Bittermandelöl, deſſen Flüchtigkeit und giftige Wirkung man kennt, bilden.

Damit wird hinlänglich der hohe Rang bezeichnet, welchen die Benzoylgährung in der Meinung der Freunde der Wiſſenſchaft einnehmen ſoll. Es knüpfen ſich daran die ſchönſten Entdeckungen Robiquets und eine Reihe der glücklichſten Analyſen Wöhlers und Liebigs bezüglich auf die Benzoylverbindungen, deren Theorie ſie feſtgeſtellt haben.

Das aufmerkſame Studium der Benzoylgährung hat eine

große Thatſache der Pflanzenphyſiologie dargethan, nämlich die freiwillige Bildung einiger in den Pflanzen nicht präexiſtirender flüchtiger Oele mittelſt gewiſſer Kunſtgriffe, wodurch ſie ſich in den Produkten ihrer Zerſetzung dennoch entwickeln können.

Das flüchtige Oel der bittern Mandeln bildet in dieſer Beziehung einen Ausgangspunkt, woran ſich das Senföl, das Spiräaöl reihen, und der wahrſcheinlich zur Entdeckung neuer Thatſachen derſelben Ordnung führen wird.

Um die Benzoylgährung hervorzubringen, genügt es, den Oelkuchen von bittern Mandeln mit Waſſer anzurühren, wobei ſich im erſten Augenblick der Geruch nach Blauſäure entwickelt. Die Agentien dieſer merkwürdigen Reaction ſind einerſeits das Synaptas als Ferment, und anderſeits das Amygdalin als Materie, deren Zerſetzung die neuentſtehenden Subſtanzen erzeugt.

3599. Synaptas. Das Ferment, welches dieſe ſo bemerkenswerthe Reaction hervorbringt, iſt von Robiquet ſtudirt und mit dem Namen Synaptas bezeichnet worden.

Um es zu erhalten, nimmt man von fettem Oel gut befreiten Preßkuchen ſüßer Mandeln und rührt ihn mit dem doppelten Gewicht reinen Waſſers an. Zwei Stunden nachher preßt man das Gemeng gradweiſe und filtrirt die auf dieſe Art erhaltene Flüſſigkeit. Man präcipitirt daraus den Käſeſtoff durch nach und nach hinzugefügte Eſſigſäure. Man filtrirt von Neuem und präcipitirt das Gummi durch eſſigſaures Bleioxyd. Durch Schwefelwaſſerſtoff wird die Flüſſigkeit von Bleiüberſchuß befreit; endlich präcipitirt man daraus das Synaptas durch Alkohol, wodurch der Zucker aufgelöst bleibt. Das auf dieſe Weiſe präcipitirte Synaptas wird unter der Luftpumpe getrocknet.

Das Synaptas hat die größte Aehnlichkeit mit dem Albumin. Es iſt gelblichweiß, bald brüchig und glänzend wie getrockneter Kleber, bald undurchſichtig und ſchwammig wie Sarkokolla. In Waſſer iſt es ſehr löslich, aber beinahe unauflöslich in Alkohol. Bei 60° koagulirt es, wenn man die wäſſerige Auflöſung erwärmt.

Die kalt gemachte wäſſerige Auflöſung nimmt auf Zuſatz eines Tropfens Jodtinktur eine ſehr intenſive rothe Farbe an; durch Gerbeſtoff wird ſie ſtark präcipitirt, aber nicht durch Säuren und durch eſſigſaures Bleioxyd.

Das Synaptas iſt fäulnißfähig; in der That entwickelt es in wäſſeriger Auflöſung bald einen faulen Geruch, wenn man dieſe an der Luft ſtehen läßt; die Löſung trübt ſich, und es bildet ſich darin mit der Zeit ein ſehr ſtarker flockiger Niederſchlag.

Bei Gegenwart von Stärkmehl verhält es ſich durchaus nicht wie das Diaſtas; es hindert das Amylum nicht, bei 60° ſich in Kleiſter zu verwandeln.

Bei Gegenwart von Amygdalin hingegen bewirkt das Synaptas ſowohl in der Kälte wie auch ſogar bei 80° ſchnell die Umwandlung dieſer Subſtanz in neue Produkte, unter welchen ſich das Bittermandelöl befindet.

Das Synaptas iſt noch nicht analyſirt worden; aber bei der Deſtillation giebt es eine zum Theil mit Ammoniak geſättigte Säure, was die Gegenwart von Stickſtoff in dieſem Produkte anzeigt.

3600. Amygdalin. Die Bittermandelkleien enthalten zugleich das eben beſprochene Synaptas und das Amygdalin. Die Kleien von ſüßen Mandeln enthalten kein Amygdalin, auch können ſie kein Bittermandelöl erzeugen.

Das Amygdalin wird alſo aus Bittermandelkleien erhalten.

Man behandelt zu dieſem Zwecke zu wiederholtenmalen den Mandelkuchen, den man durch Preſſen vom fetten Oel gut befreit hat, mit Alkohol von 95 Procent. Man filtrirt durch Leinwand und preßt den Rückſtand. Die trübe Flüſſigkeit läßt gewöhnlich fettes Oel abſetzen, welches man davon trennt. Man erwärmt wieder, filtrirt und ſtellt einige Tage hin. Es ſetzt ſich ein wenig Amygdalin ab, aber der größte Theil bleibt aufgelöst, und um es zu erhalten, muß man die Mutterlauge zu ⅙ abdampfen, den Rückſtand erkalten laſſen und ihn mit Aether vermiſchen. Es ſcheidet ſich alles Amygdalin ab. Die auf dieſe Art erhaltenen Kryſtalle geben, wenn man ſie auf Papier abtropfen läßt, das Oel ab, welches ſie

imprägnirt, und welches man durch Waſchen mit Aether gänzlich hinwegnimmt.

Um das Amygdalin völlig rein zu erhalten iſt es hinreichend, daſſelbe nocheinmal in kochendem Alkohol aufzulöſen und von Neuem kryſtalliſiren zu laſſen.

Liebig und Wöhler haben vorgeſchlagen, die Mandelkleien mit Alkohol zu behandeln, durch Deſtillation die alkoholiſche Flüſſigkeit zu concentriren und den mit Waſſer verdünnten Rückſtand der Einwirkung der Bierhefe auszuſetzen, um den Zucker zu zerſtören. Die ziemlich lebhafte Gährung ſoll an einem warmen Orte vorgenommen werden. Hierauf concentrirt man den Rückſtand, und präcipitirt durch gehörigen Zuſatz von Alkohol daraus das Amygdalin, welches man hierauf reiniget. Dieſes Verfahren hätte den hauptſächlichen Vortheil, eine größere Menge Produktes zu geben, und dabei die Anwendung des Aethers und auch die des concentrirten Alkohols zu umgehen.

Beim gewöhnlichen Verfahren hat die Anwendung des concentrirten Alkohols gerade zum Zweck, den Zucker zu trennen. Die des Aethers, das Amygdalin von einer ſchleimigen Subſtanz zu befreien, welche ſeine Kryſtalliſation hindert, aber nicht den Aether, daſſelbe zu präcipitiren.

Das reine Amygdalin muß eine durchſichtige wäſſerige Auflöſung geben. Opaliſirt ſie, ſo iſt dieß ein Beweis der Gegenwart von Oel. Die Mandelkleie liefert ungefähr 3 Procente ihres Gewichts Amygdalin.

Das bei 40° in Waſſer bis zur Sättigung aufgelöste Amygdalin giebt eine Flüſſigkeit, woraus, wenn ſie ſich ſelbſt überlaſſen wird, durchſichtige, zu ſtrahlenförmigen Gruppen vereinigte Prismen kryſtalliſiren. Dieſe Kryſtalle ſind ein Hydrat. Sie ſind weniger hart als Zucker, werden an der Luft trübe und verlieren bei 120° ungefähr 10,5 Proc. Waſſer.

Die alkoholiſche Auflöſung des Amygdalins liefert beim Erkalten Kryſtalle in feinen glänzenden Nadeln, welche beinahe immer mit Alkohol imprägnirt ſind, der davon nur ſchwierig getrennt werden kann.

Kochende Salpeterſäure zerſetzt das Amygdalin und giebt zur Bildung von Kohlenſäure und ohne Zweifel zu der von

andern Produkten Veranlaſſung, aber das weſentliche Produkt dieſer Reaction iſt Bittermandelöl.

Das mit rothem Queckſilberoxyd oder Manganhyperoxyd erwärmte Amygdalin erleidet keine Veränderung; ſetzt man aber Schwefelſäure hinzu, ſo tritt mit Beihülfe einer gelinden Wärme eine ſehr lebhafte Zerſetzung ein. Es bildet ſich Kohlenſäure, Ameiſenſäure und Ammoniak, und zu gleicher Zeit eine Menge Bittermandelöl, welche dem Gewichte nach drei Viertheilen Amygdalins entſpricht.

Läßt man Amygdalin mit übermanganſaurem Kali kochen, wobei man einen Ueberſchuß des letztern vermeidet, ſo erhält man einige Spuren Bittermandelöls, benzoeſauren und cyanſauren Kalis, welches letztere ſich aber beim Aufkochen in kohlenſaures Kali und in Ammoniak umwandelt.

Das Amygdalin beſteht aus:

2 At. Stickſtoff	. .	177 —	3,1
80 At. Kohlenſtoff	.	3057 —	53,0
54 At. Waſſerſtoff	.	337 —	5,8
22 At. Sauerſtoff	.	2200 —	38,1
		5771 —	100,0.

Das waſſerhaltige Amygdalin enthält außerdem noch 6 H_2O, entſprechend 10,5 Procent.

3601. Amygdalinſäure. *) Löst man Amygdalin in der Kälte in Barytwaſſer auf, ſo verändert es ſich durchaus

*) Die Amygdalinſäure darf nicht mit der Mandelſäure verwechſelt werden, welche Winkler durch die Einwirkung von Salzſäure auf blauſäurehaltiges Bittermandelöl erhalten hat. Dampft man eine wäſſerige Auflöſung des gewöhnlichen Bittermandelöls unter Zuſatz von Salzſäure ein, ſo bekommt man einen Rückſtand von Mandelſäure und Salmiak. Aether löst daraus die erſtere auf und läßt den letztern zurück; beim Abdampfen der ätheriſchen Löſung bekommt man die Säure als kryſtalliniſche Maſſe, von ſtark ſaurem Geſchmack und ſchwachem Mandelgeruch, die ſich beim Erhitzen mit Braunſtein, ebenſo durch Salpeterſäure und Chlor in Kohlenſäure und Benzoylwaſſerſtoff zerlegt. Dieſe Säure kann beſtehend betrachtet werden aus $C_4H_2O_3 + C_{28}H_{12}O_2 + H_2O$, d. h. aus 1 At. waſſerfreier Ameiſenſäure, 1 At. Benzoylwaſſerſtoff und 1 At. Waſſer. Ihre Bildung wird dadurch erklärt, daß die Blauſäure durch Salzſäure in Ammoniak und Ameiſenſäure zerfällt; letztere verbindet ſich im Entſtehungsmoment mit Benzoylwaſſerſtoff zu Mandelſäure, das Ammoniak aber mit Salzſäure zu Salmiak. D. Ueberſ.

nicht. Läßt man aber das Gemiſch bei Abſchluß von Luft kochen, ſo entwickelt ſich reines Ammoniak, und es bildet ſich eine neue Säure, welche den amygdalinſauren Baryt darſtellt. Um dieſen zu erhalten, muß man kochen laſſen, bis die Entwicklung von Ammoniak aufhört, hierauf in der Kälte in die Flüſſigkeit einen Strom kohlenſaures Gas leiten, um ſie vom überſchüſſigen Baryt zu befreien, und endlich zur Trockne abdampfen, wobei man den amygdalinſauren Baryt in gummiartiger Form erhält.

Die Amygdalinſäure ihrerſeits kann man durch verdünnte Schwefelſäure abſcheiden, welche den Baryt präcipitirt. Man erhält auf dieſe Weiſe eine ſaure Flüſſigkeit, welche beim Abdampfen zuerſt ſyrupartig, hierauf gummiartig wird, aber in dieſer gummigen Maſſe entdeckt man kaum einige Anzeichen von Kryſtalliſation.

Sie iſt zerfließlich und folglich ſehr löslich in Waſſer; löslich in ſchwachem Alkohol, unlöslich in kaltem wie in warmem abſoluten Alkohol; auch in Aether löst ſie ſich nicht auf.

Die Amygdalinſäure erleidet durch Manganhyperoxyd nicht die geringſte Veränderung; ſetzt man aber Schwefelſäure hinzu, ſo bildet ſich Ameiſenſäure, Kohlenſäure und Bittermandelöl.

Die amygdalinſauren Salze, auf gleiche Art behandelt, erleiden alle dieſelbe Wirkung unter den nämlichen Umſtänden.

Alle dieſe amygdalinſauren Salze ſind löslich mit Ausnahme eines Bleiſalzes, welches mit ammoniakaliſirtem baſiſchem eſſigſaurem Bleioxyd und einem auflöslichen Amygdalat erhalten wird, und auch dieſes iſt nicht vollkommen unlöslich.

Die Amygdalinſäure ſcheint gebildet zu ſeyn aus:

80 At. Kohlenſtoff	3057	—	52,9
52 At. Waſſerſtoff	325	—	5,6
24 At. Sauerſtoff	2400	—	41,5
	5782	—	100,0

Die Amygdalinſäure wird demnach vom Amygdalin durch folgende Formel abgeleitet: $C_{80} H_{54} H_{22} Az_2 + H_4 O_2 = Az_2 H_6 + C_{80} H_{52} O_{24}$.

Der amygdalinſaure Baryt bildet ein auflösliches, neutrales Salz von gummigem Anſehen, welches fähig iſt noch bei

197° zu widerſtehen, ohne etwas anderes als Waſſer zu verlieren; es bekommt alsdann ein porzellanartiges Anſehen; gepulvert nimmt es von der Luft wieder einige Procente Waſſer auf.

3602. Wirkung des Synaptas auf das Amygdalin. Wenn man zu einer wäſſerigen Amygdalinlöſung eine Emulſion von ſüßen Mandeln, oder eine Auflöſung von Synaptas ſetzt, ſo entwickelt ſich daraus augenblicklich ein Geruch nach Blauſäure, die ſich verflüchtiget wenn man die Flüſſigkeit erwärmt.

Setzt man ein Eiſenſalz hinzu, hierauf Ammoniak und endlich Hydrochlorſäure, ſo entſteht Berlinerblau.

Läßt man die Flüſſigkeit kochen, ſo läßt ſie neben Hydrocyanſäure auch Bittermandelöl entweichen.

Alle dieſe Erſcheinungen werden auch beobachtet, wenn man bittere Mandeln ganz einfach, ohne weitern Zuſatz im Waſſer zertheilt.

Das Synaptas und das Amygdalin bringen alſo bei ihrer Vereinigung oder ſobald ſie mit Waſſer in Berührung kommen alle die eben ausgeſprochenen Erſcheinungen hervor, ſey es, daß man reines Synaptas oder bloße ſüße Mandeln nimmt; ſey es endlich, daß man den Verſuch mit reinem Amygdalin oder auch mit bittern Mandeln, welche daſſelbe enthalten, macht.

Ueberdieß iſt es ſicherlich eine merkwürdige Erſcheinung, daß in den bittern Mandeln, in welchen ſich das Synaptas und das Amygdalin vereiniget finden, dieſe nur die Dazwiſchenkunft von Waſſer, welches ſie in Berührung bringen muß, erwarten, um aufeinander zu reagiren.

Es iſt nothwendig, folgende, übrigens leicht erklärbare Verſuche anzuführen:

1. Zur Reaction iſt eine gewiſſe Waſſermenge unumgänglich nothwendig; nach einigen Verſuchen hat man Grund zu glauben, daß auch die Luft zum Beginn der Reaction durchaus nöthig ſey. Wahrſcheinlich bedarf es einer hinlänglichen Waſſermenge, um alles Bittermandelöl, welches ſich bildet, aufzulöſen und ein wenig Sauerſtoff aus der Luft, um dem Ferment die ihm nöthigen Eigenſchaften zu ertheilen.

2. Eine 5 bis 6 Stunden anhaltende Temperatur von 30 bis 40° begünſtiget die Reaction.

3. Das Synaptas, die Emulſion ſüßer Mandeln, das Bittermandelpulver verlieren, wenn ſie bis auf 100° erwärmt werden, die Eigenſchaft, die Reaction hervorzurufen. Kochender Alkohol zerſtört gleichfalls dieſe Eigenſchaft.

4. Endlich reicht eine ſehr geringe Menge Synaptas zur Zerſetzung einer großen Menge Amygdalins hin.

Unter ſeinem Einfluße giebt jedes Atom Amygdalin:

1 At. Hydrocyanſäure . . .	$C_4\ Az_2\ H_2$
2 At. Benzoylwaſſerſtoff . .	$C_{56}\ H_{24}\ O_4$
½ At. Zucker	$C_{12}\ H_{10}\ O_5$
2 At. Ameiſenſäure . . .	$C_8\ H_8\ O_8$
5 At. Waſſer	$H_{10}\ O_5$
Amygdalin	$C_{80}\ Az_2\ H_{54}\ O_{22}$

Es iſt offenbar, daß dieſe verwickelte Reaction das Reſultat einer gewiſſen Zahl aufeinanderfolgender einfacherer Reactionen iſt. Dieß iſt wenigſtens die Meinung, die man ſich davon zu bilden veranlaßt wird, wenn man ſieht, daß die Amygdalinſäure ihrerſeits durch oxydirende Agentien geben kann:

2 At. Benzoylwaſſerſtoff . .	$C_{56}\ H_{24}\ O_4$
2 At. Ameiſenſäure	$C_8\ H_4\ O_6$
16 At. Kohlenſäure	$C_{16}\ O_{16}$
24 At. Waſſer	$H_{24}\ O_{12}$
Amygdalinſäure . .	$C_{80}\ H_{52}\ O_{24}$
	$+\ O_{14}$

Man kann alſo die Amygdalinſäure ausdrücken durch:

$$C_{24}H_{22}O_{17},\ 2\,C_{28}H_{12}O_2,\ 3\,H_2O.$$

Und die amygdalinſauren Salze durch

$$C_{24}H_{22}O_{17},\ 2\,C_{28}H_{12}O_2,\ 3\,H_2O.$$
$$Ba\,O.$$

Und würde man hierauf zur Zuſammenſetzung des Amygdalins ſelbſt zurückgehen, ſo fände man:

$$C_{24}H_{22}O_{17},\ 2\,C_{28}H_{12}O_2,$$
$$Az_2\ H_8\ O.$$

Man ſieht durch dieſe Formeln leicht, wie ſich Zucker und Ameiſenſäure bilden, denn man hat:

$$\begin{array}{ll} C_{24}\,H_{22}\,O_{17} & \\ -\;C_{12}\,H_{12}\,O_{12} & = 3 \text{ Atome Ameiſenſäure.} \\ \hline C_{12}\,H_{10}\,O_{5} & = \tfrac{1}{2} \text{ Atom Zucker.} \end{array}$$

Die Bildung der Cyanwaſſerſtoffſäure wäre zufällig, und würde von der Neigung abhängen, welche der Körper $C_{24}\,H_{22}\,O_{17}$ beſitzt, ſich in Ameiſenſäure umzuwandeln, welches mit Ammoniak ameiſenſaures Ammoniak bilden würde, das fähig wäre, ſich in Blauſäure und in Waſſer umzuwandeln. Man ſoll demnach 2 Atome Ameiſenſäure und 1 Atom Cyanwaſſerſtoffſäure finden, welche letztere bei ihrer Bildung ein Atom Ameiſenſäure zerſtört hat, wovon man ſich Rechenſchaft geben muß.

3603. Ich bin geneigt, die verwickelten Reactionen ſolcher Art, wie man ſie zwiſchen dem Synaptas und Amygdalin beobachtet, als eine Täuſchung zu betrachten, welche daher kommt, daß wir die Endwirkung einer raſchen Aufeinanderfolge einfacher Reactionen wahrnehmen. Ich glaube alſo hier darauf beſtehen zu müſſen, zu zeigen, wie ich es auffaße, daß die Erſcheinungen verwickelt werden konnten.

Bei der Formel des Amygdalins:

$$C_{24}\,H_{22}\,O_{17},\; 2\,C_{28}\,H_{12}\,O_{2}\,Az_{2}\,H_{8}\,O,$$

nehme ich an, daß eine erſte Reaction des Ferments das Ammoniak und den Benzoylwaſſerſtoff verdrängt. Man hat alſo einerſeits:

$$2\,C_{28}\,H_{12}\,O_{2} \text{ und } Az_{2}\,H_{2}\,O,$$

während auf der andern Seite entſteht:

$$C_{24}\,H_{22}\,O_{17}.$$

Durch eine neue Einwirkung des Ferments, welches ſeinerſeits auf den neuen Körper wirkt, wird dieſer hierauf getheilt, um zu bilden:

$$\begin{array}{l} C_{12}\,H_{10}\,O_{5} \\ \text{und } 3\,C_{4}\,H_{4}\,O_{4} \end{array}$$

Alsdann begegnet und ſättiget eines der Aequivalente der

Ameiſenſäure ein Aequivalent Ammoniak, mit welchem es unter dem fortgeſetzten Einfluße des Ferments bildet:

$$\left.\begin{matrix} C_4 H_2 Az_2 \\ 5\, H_2 O \end{matrix}\right\} \text{entſtehend aus } C_4 H_4 O_4 + Az_2 H_8 O.$$

Man findet alſo, indem wir es kurz wiederholen, folgende Endprodukte:

Von der 1. Reaction	$C_{56} H_{24} O_4$	= 2 At. Benzoylwaſſerſtoff.
Von der 2. Reaction	$C_{12} H_{10} O_5$	= ½ At. Zucker.
	$C_8 \; H_8 \; O_8$	= 2 At. Ameiſenſäure.
Von der 3. Reaction	$C_4 \; H_2 - Az_2$	= 1 At. Blauſäure.
	$H_{10} O_5$	= 5 At. Waſſer.

Alle dieſe ſo verſchiedenen Körper alſo, weit entfernt, auf einmal zu entſtehen, wären das Produkt einfacher, regelmäßig aufeinanderfolgender Reactionen. Ebenſo hätte man keinen guten Grund zu ſagen, daß das Stärkmehl ſich durch Diaſtas in Dextrin, in Glucos und in Milchſäure umwandelt, obwohl es Dextrin bilden kann, welches ſeinerſeits Glucos giebt, woraus zuletzt die Milchſäure ſelbſt entſteht. Das gleichzeitige Erſcheinen der Produkte ſoll uns nicht hindern, ihre Abkunft zu erforſchen und zu beſtimmen.

3604. Kirſchlorbeerblätter, mit Alkohol behandelt, haben kein Amygdalin gegeben, allein der ſyrupartige Rückſtand dieſer Behandlung hat durch eine Emulſion ſüßer Mandeln eine plötzliche Reaction geliefert, aus welcher Bittermandelöl und Hydrocyanſäure hervorgiengen, was die Exiſtenz des Amygdalins in dieſem Produkt wahrſcheinlich macht.

Senf-Gährung.

3605. Wenn man die verſchiedenen Werke über Arzneimittellehre aufſchlägt, ſo iſt man über die Uneinigkeit erſtaunt, welche unter den Verfaſſern wegen der Bereitung des Senfteiges herrſcht. Die einen rathen, das Senfmehl mit warmem Waſſer oder mit warmem Eſſig ohne Unterſchied anzurühren; die andern wählen vorzugsweiſe Eſſig oder concentrirte Eſſigſäure, um eine größere Wirkung zu erzielen. Die einen empfehlen ausdrücklich, ſich friſchgemahlenen Mehles zu bedienen;

die andern wollen, daß man nur die Kleien des nämlichen Mehles nehme.

Herr Profeſſor Trouſſeau hat vor einigen Jahren eine Reihe von Verſuchen über dieſen Gegenſtand unternommen. Nachdem Hr Leroyer, ein ausgezeichneter Apotheker in Genf, mit Recht behauptet hatte, daß die wirkſamen Eigenſchaften des Senfes dem flüchtigen Oele anzugehören ſcheinen, und dieſes in Alkohol löslich ſey, wurde Trouſſeau veranlaßt, auf die Art Sinapismen zu machen, daß er den Senf mit Weingeiſt anrührte; allein die Erfahrung zeigte, daß der nach dieſer Methode bereitete Senfteig nicht kräftig war und keine Wirkung hervorbrachte.

Die Anwendung des Eſſigs erzielt eine beſſere Wirkung Aber jedesmal, ſo oft der Senfteig mit gutem Mehl und Waſſer bereitet wurde, entwickelte ſich beim Auflegen und in Zeit von einigen Minuten ein Gefühl von Stechen, welches immer heftiger wurde, und welches nach Verlauf von zehn Minuten ſich in einen Schmerz verwandelte, dem analog, welcher von glühendem Eiſen, das man nahe an die Haut hält, hervorgebracht würde. Man ſieht demnach, daß das Maximum der Wirkung des Senfes ſtatt findet, wenn dieſer mit Waſſer angemacht wird. Die Unterſuchungen von Fauré, die von Robiquet und Boutron haben ſpäter gelehrt, daß der Senfſamen kein ganz gebildetes ätheriſches Oel enthält, und daß dieſes durch die Berührung des Waſſers unter gewiſſen Bedingungen entſteht. Was die Theorie der Bildung dieſes Oeles anbelangt, ſo war ſie vollkommen unbekannt, bis die letztern Unterſuchungen von Robiquet und Buſſy einerſeits, und die von Fremy und Boutron anderſeits dieſe Bildung vollſtändig aufgeklärt hatten.

Die wichtigen Arbeiten von Wöhler und Liebig über die Erzeugung des ätheriſchen Bittermandelöls, wovon wir Rechenſchaft gegeben haben, erlaubten es als wahrſcheinlich anzunehmen, daß das flüchtige Senföl ſich unter Einflüßen bilde, die jenen, unter welchen das Bittermandelöl entſteht, analog ſind. Die von den eben genannten Chemikern in dieſer Hinſicht unternommenen Verſuche wurden mit vollſtändigem Erfolg gekrönt. Sie haben in der That erkannt, daß der ſchwarze

Senf einen beſondern, dem Emulſin analogen Stoff enthält, welcher die Entſtehung des flüchtigen Oeles beſtändig veranlaßt. Dieſen Stoff haben Robiquet und Buſſy Myroſin genannt.

3606. Das Myroſin hat eine große Analogie mit dem Albumin und Emulſin, würde aber von letztern doch nicht bei der Bildung des flüchtigen Oeles erſetzt werden. Das Myroſin konnte bisher nicht im kryſtalliſirten Zuſtande erhalten werden; im trocknen Zuſtande hat es das Anſehen einer eiweißartigen Subſtanz. Es iſt in Waſſer auflöslich; ſeine Auflöſung iſt geſchmacklos, ſchleimig, ſchäumt beim Schütteln und gerinnt in der Hitze, durch Alkohol und durch Säuren. Es verliert alsdann die Eigenſchaft, flüchtiges Oel zu bilden, woraus hervorgeht, daß, wenn man Senfmehl mit letztern Reagentien behandelt, es aufhört, dieſen Geruch zu entwickeln. Dieſe Eigenſchaft iſt aber nicht für immer zerſtört. So hat auch Liebig beim Emulſin geſehen, daß es mit der Zeit unter Einfluß des Waſſers wieder das Vermögen erlangen kann, ätheriſches Oel zu entwickeln. Wenn man alſo ſchwarzes Senfmehl mit Alkohol oder ſchwachen Säuren behandelt hat, ſo bekommt man, es iſt wahr, ein Pulver, welches bei Berührung mit Waſſer nicht unmittelbar den Geruch entwickelt; läßt man aber den Teig eine gewiſſe Zeit lang, welche nach der Wirkung der angewandten Reagentien wechſelt, ſtehen, ſo riecht man den ſich entwickelnden Geruch. Das Myroſin exiſtirt gleichfalls im weißen Senfmehl; wenn man mithin einen geruchloſen Aufguß von ſchwarzem Senf, deſſen Myroſin vorher coagulirt worden iſt, nimmt, und ihn mit weißem Senfpulver vermengt, oder mit einem wäſſerigen Auszug dieſes letztern vermiſcht, ſo entwickelt ſich ätheriſches Oel.

Das Myroſin wird erhalten, indem man weißen Senf mit kaltem Waſſer behandelt, die Auflöſung filtrirt, und die Flüſſigkeit bei einer Temperatur abdampft, welche 40° nicht überſchreiten ſoll. Wenn die Auflöſung auf den Zuſtand eines klaren Syrups gebracht worden iſt, gießt man eine mäßige Menge Alkohol hinzu; der Zuſatz dieſer Flüſſigkeit bewirkt die Bildung eines Niederſchlags, den man leicht durch Abgießen trennt; dieſer Niederſchlag, wieder in Waſſer aufgelöſt und wie

vorher abgedampft, beſitzt die Eigenſchaften, die wir ſo eben davon angegeben haben.

Die auf dieſe Weiſe erhaltene Subſtanz iſt bei weitem noch nicht rein, auch haben die Chemiker, die dieſelbe dargeſtellt, nicht ihre Analyſe beabſichtiget, die ihnen keinen weitern Aufſchluß verſchafft hätte.

3607. Das Myroſin iſt im ſchwarzen Senfmehl von einer andern Subſtanz begleitet, welche Fremy und Boutron nur im amorphen Zuſtande und Robiquet und Buſſy kryſtalliſirt erhalten haben; es iſt dieß jene Subſtanz, welche ſie mit dem Namen myronſaures Kali bezeichnet haben. Um dieſes Produkt darzuſtellen, trocknet man das ſchwarze Senfmehl bei 100° und preßt es hierauf, um den größten Theil des fetten Oeles auszuziehen; der Kuchen wird alsdann in einem Verdrängungsapparat mit Alkohol von 0,85 behandelt. Man wendet zuerſt kalten Alkohol, nachher ſolchen bis 50° oder 60° erwärmten an. Dieſe Behandlung hat nicht nur den Vortheil, die Wirkung des Myroſins zu neutraliſiren, ſondern auch den Samen von vielen in Alkohol löslichen Subſtanzen, welche die Kryſtalliſation des myronſauren Kali hindern würden, zu befreien.

Iſt der Samen beinahe von Allen in Alkohol löslichen Subſtanzen erſchöpft, ſo wird er wieder gepreßt, hierauf entweder mit kaltem oder mit warmem Waſſer behandelt; die mit Vorſicht abgedampfte wäſſerige Löſung liefert ein Extrakt, welches man, bevor es zu ſtark eingedickt iſt, mit ſchwachem Weingeiſt verdünnt. Dieſer präcipitirt eine klebrige Materie, und die neue zum Verdampfen hingeſtellte Auflöſung liefert mit der Zeit Kryſtalle von myronſaurem Kali, die man ſehr weiß und rein erhalten kann, wenn man die Maſſe gehörig mit verdünntem Weingeiſt waſcht.

Das myronſaure Kali iſt ein in ſchönen, voluminöſen, durchſichtigen Kryſtallen leicht kryſtalliſirbares Salz. Es iſt unveränderlich an der Luft, ſehr löslich in Waſſer, unauflöslich in abſolutem Alkohol, aber fähig ſich in mit Waſſer verdünntem Weingeiſt aufzulöſen. Die Auflöſung dieſes Salzes wird weder durch ſalpeterſaures Silber, noch durch ſalpeterſauren Baryt gefällt; eſſigſaures Bleioxyd, Chlorcalcium

und Queckſilberchlorid bringen darin auch keine Niederſchläge hervor.

Die Myronſäure beſitzt eine complicirte Zuſammenſetzung; ſie enthält Kohlenſtoff, Schwefel, Waſſerſtoff, Stickſtoff und Sauerſtoff, ſie iſt geruchlos, nicht flüchtig; ihr Geſchmack iſt ſauer und bitter zugleich. Wenn man ſie aus ihren Verbindungen mit Baſen ſcheidet, ſo giebt ſie eine ungefärbte Auflöſung, welche bei der Concentration zu einer der Melaſſe ähnlichen, conſiſtenten Maſſe wird, welche nicht zu kryſtalliſiren ſcheint.

Bringt man unter Einfluß des Waſſers Myroſin mit myronſauren Salzen zuſammen, ſo beobachtet man die Bildung des flüchtigen Senföls. Man kann ſich davon überzeugen, wenn man unmittelbar zwei klare und geruchloſe Auflöſungen dieſer Subſtanzen zuſammenmiſcht; nach Verlauf von einigen Minuten beginnt der Geruch ſich zu entwickeln, zuerſt ſchwach, dann allmählig ſtärker; die Einwirkung iſt erſt nach einer mehr oder minder beträchtlichen Zeit vollſtändig, je nach der Menge der angewandten Subſtanzen und der Temperatur bei welcher man arbeitet. Deſtillirt man hierauf die Flüſſigkeit, welche merklich ſauer geworden iſt, ſo bekommt man eine der Menge angewandter Subſtanzen entſprechende Quantität flüchtigen Oeles.

Dieſe Erſcheinung bietet in ſeiner Allgemeinheit die größte Analogie mit der Gährung dar; ſie wird nicht allein durch die allgemeinen Urſachen, welche auf dieſe wirken, abgeändert, ſondern man ſieht auch die klare Flüſſigkeit wie bei der gewöhnlichen Gährung ſich von Neuem trüben wenn man ſie filtrirt hat, und darin einen Abſatz entſtehen.

Prüft man dieſen unter dem Mikroskop, ſo ſieht man, daß die Trübung nicht durch Oel hervorgebracht wird, indem ſie auf Zuſatz von Aether nicht verſchwindet, ſondern der Abſatz beſteht aus Kügelchen, welche ſich von der Flüſſigkeit abſcheiden; dieſe Kügelchen ſind vollkommen deutlich, und ſehen wie diejenigen der Bierhefe aus, nur ſind dieſe im Allgemeinen kleiner.

Der weiße Senfſamen hat ebenfalls die Aufmerkſamkeit Fremy's und Boutron's gefeſſelt. Der weiße Senf, ob

wohl von derſelben Gattung als der ſchwarze, iſt indeſſen vom letztern ſehr deutlich verſchieden. Man weiß in der That, daß der Samen deſſelben niemals ein flüchtiges Oel liefert, daß er aber einen ſcharfen Stoff geben kann, wenn man ihn mit kaltem Waſſer digeriren läßt; außerdem weiß man, daß er bei der Behandlung mit Alkohol von 38° durchs Verdampfen des letztern eine kryſtalliniſche, mit dem Namen Sinapiſin bezeichnete Subſtanz liefert. Es ſcheint nun das letztere ſich unter Einfluß des Myroſins in den ſcharfen Stoff umzuwandeln. Nach obigen Chemikern wäre der ſcharfe Stoff nicht das einzige Product dieſer Reaction, ſondern es ſoll auch Schwefelcyanwaſſerſtoffſäure entſtehen. Wenn ſich dieſe Thatſache beſtätiget, ſo würde dieß ein neuer Annäherungspunkt zu Liebigs nnd Wöhlers Verſuchen ſeyn, welche erkannt haben, daß, wenn man Emulſin auf Amygdalin wirken läßt, ſich Cyanwaſſerſtoffſäure bildet.

Pectingährung.

3608. Wenn man eine flüſſige und durchſichtige Auflöſung von Pectin mit vegetabiliſchen Eiweiß, welches man aus dem Safte von Früchten oder Möhren durch Alkohol ausgeſchieden hat, zuſammenbringt, ſo beobachtet man oft nach der Berührung von einigen Minuten, und immer nach Verlauf von einigen Stunden, daß die Flüſſigkeit ſchleimig wird und ſich bald in eine gallertartige und conſiſtente Maße umwandelt, die ſich, wenn ſie einige Zeit lang ſich überlaſſen bleibt, beträchtlich zuſammenzieht. Das Pectin wird unter dieſem Umſtand in eine in Waſſer unlösliche, aber in Alkalien auflösliche Subſtanz umgewandelt; dieß iſt die Pectinſäure. Das Pectin erleidet alſo unter Einfluß einer Kraft, welche jener analog iſt, die die weingeiſtige Gährung, die Fäulniß, die Bildung des Bittermandelöles und noch mehrere anderen Subſtanzen bewerkſtelliget, eine iſomeriſche Veränderung und wandelt ſich in Pectinſäure um

Dieſe von Fremy bezeichnete Thatſache hilft zur Erklärung gewiſſer Erſcheinungen, welche in den Säften von Früchten beobachtet worden ſind, und kann von der Bildung der Pflanzen-Gallerten Rechenſchaft geben.

Es iſt nach dem eben Geſagten erwieſen, daß eine Gallerte ſich durch Umwandlung des Pectins in Pectinſäure unter Einfluß des in den Früchten vorhandenen Pflanzenalbumins bildet. Läßt man einen Früchtenſaft lange Zeit kochen, ſo wird er alſo keine Gallerte mehr geben, weil das zu ſehr verlängerte Kochen die albuminöſe Subſtanz, welche zur Bildung der Gallerte beſtimmt iſt, zerſtört oder coagulirt haben wird. Eine Gallerte kann noch verſchwinden, wenn man ſie wieder erwärmt, weil man dadurch die beſondere Neigung der Pectinſäure zerſtört, in einer großen Maße Waſſers feſt zu werden, und weil ſie ſich bei zu langem Kochen in Metapectinſäure verwandelt, welche, wie wir ſogleich ſehen werden, in Waſſer auflöslich iſt.

3607. Wir werden hier nicht mehr auf die Eigenſchaften des Pectins zurückkommen, indem dieſelben größtentheils im fünften Bande dieſes Handbuches angegeben ſind; aber wir wollen die ſonderbaren Umwandlungen, welche daſſelbe durch Baſen und Säuren erleidet und welche in letzterer Zeit von Fremy mit vieler Sorgfalt ſtudirt worden ſind, ausführlich betrachten.

Die Zuſammenſetzung des Pectins wird durch die Formel ausgedrückt:

$$C_{48}H_{34}O_{22} + H_2O.$$

Dieſes Pectin verliert, indem es ſich mit Baſen verbindet, ein Atom Waſſer, welches alsdann durch ein Atom Baſis erſetzt wird; ſo hat z. B. das pectinſaure Bleioxyd zur Formel:

$$C_{48}H_{34}O_{22} + PbO.$$

Wenn man aber dieſes pectinſaure Bleioxyd zu bereiten ſucht, indem man eine wäſſerige Pectinlöſung mit einer Auflöſung von neutralem eſſigſaurem Bleioxyd zuſammenbringt, ſo erhält man Niederſchläge, in welchen die Menge des Bleioxydes wechſelt, je nachdem das Pectin kürzere oder längere Zeit mit Waſſer in Berührung war.

Dieſem zufolge iſt es wahrſcheinlich, daß beim Vegetationsakt andere Säuren durch eine Reihe von Zwiſchenzuſtänden, in welchen die Sättigungscapacität veränderlich iſt, hindurch-

gehen. Was den Einfluß des Waſſers, welcher dieſe Modifikationen verurſacht, betrifft, ſo iſt dieſer leicht begreiflich, und die Thatſachen, welche in den letztern Jahren an den organiſchen Säuren und an der Phosphorſäure beobachtet worden ſind, geben hievon Rechenſchaft.

Braconnot hat zuerſt angegeben, daß das Pectin die Eigenſchaft beſitzt, ſich unter dem Einfluße der Baſen in Pectinſäure umzuwandeln. Dieſe ſonderbare Umwandlung iſt von Fremy vollſtändig erklärt worden.

Wenn man eine ganz reine Auflöſung von Pectin nimmt, und dieſelbe mit einem Ueberſchuß von Kalkwaſſer behandelt, ſo bildet ſich ein in Waſſer unlöslicher Niederſchlag von pectinſaurem Kalk; filtrirt man die Flüſſigkeit und dampft ſie zur Trockne ein, ſo ſieht man, daß in der Auflöſung keine organiſche Subſtanz geblieben iſt; dieſer Verſuch beweist ſchon, daß das Pectin, indem es ſich in Pectinſäure umwandelt, kein anderes Produkt liefert.

Die Analyſe der waſſerfreien Pectinſäure, wie ſie im pectinſauren Silberoxyd beſteht, führt nun zur Formel:

$$C_{48}\,H_{34}\,O_{22}.$$

Man ſieht daraus, daß die Pectinſäure genau dieſelbe Zuſammenſetzung wie das Pectin in ſeinen Salzen beſitzt. Bringt man Pectinſäure mit neutralem eſſigſauren Bleioxyd zuſammen, ſo erkennt man bald, daß dieſes Produkt ſehr wenige Beſtändigkeit beſitzt, denn es erfährt unter Einfluß des Waſſers eine Veränderung derſelben Ordnung wie die, welche wir ſo eben für das Pectin angegeben haben.

Nachdem Fremy die Umwandlung des Pectins in Pectinſäure unter dem Einfluße der Baſen ſtudirt hatte, wollte er wiſſen, ob die durch einen Ueberſchuß von Baſis bewirkten Veränderungen bei der Bildung der Pectinſäure ſtehen bleiben würde; er löste Pectinſäure in einem leichten Ueberſchuß von Kali auf und ließ die Auflöſung mehrere Stunden lang kochen, indem er Sorge trug, das verdampfte Waſſer wieder zu erneuern, um eine Färbung der Flüſſigkeit zu vermeiden. Nach dieſem Kochen, deſſen Dauer mit der Menge der angewandten Subſtanz wechſelte, hat er beobachtet, daß die Pectinſäure

gänzlich verſchwunden war. Bei dieſer Reaction bildet ſich nicht die geringſte Menge Oralſäure.

Die auf dieſe Weiſe gebildete Säure unterſcheidet ſich durchaus von der Pectinſäure, denn, während die letztere kaum auflöslich iſt, zerfließt im Gegentheil die andere. Sie beſitzt einen ſehr ſauren Geſchmack, bildet mit Kali, Natron, Ammoniak und Kalk in Waſſer ſehr auflösliche und unkryſtalliſirbare Salze. Dieſe letztere Säure hat den Namen Metapectinſäure erhalten. Im trocknen Zuſtande, wie ſie in den Salzen exiſtirt, hat ſie die Formel:

$$C_{48}\,H_{34}\,O_{22}.$$

Dieſe Säure beſitzt alſo genau dieſelbe Zuſammenſetzung wie das Pectin und die Pectinſäure, allein ſie hat die Eigenſchaft, eine größere Menge Bleioxydes aufzunehmen als die letztern Subſtanzen.

Das Pectin kann ſich unter Einfluß von Säuren gleichfalls in Metapectinſäure umwandeln.

Indem man die Sättigungscapacität und die Zuſammenſetzung der angeführten Salze betrachtet, könnte man glauben, daß dieſe verſchiedenen Salze aus der Verbindung einer und derſelben Säure hervorgehen, welche, indem ſie verſchiedene Mengen einer und derſelben Baſis aufnimmt, ſaure Salze in verſchiedenen Säuerungsgraden bilden würde.

Allein dieſe Meinung fällt von ſelbſt, wenn man beobachtet, daß die verſchiedenen von uns angeführten Salze, wenn ſie mit Schwefelwaſſerſtoff zerſetzt werden, Säuren geben, welche verſchiedene Eigenſchaften beſitzen; denn die eine iſt in Waſſer auflöslich und dem Gummi ähnlich; die zweite iſt unauflöslich; und die dritte iſt ſehr auflöslich und ſehr ſauer, dieſe iſt die Metapectinſäure.

Man weiß nun aus Grahams Verſuchen, daß eine und dieſelbe Säure unter gewiſſen Einflüßen die Sättigungscapacität verändern und alsdann neue Eigenſchaften annehmen kann. Die Säuren, um welche es ſich hier handelt, ſind genau in demſeæben Fall.

Die Umwandlungen des Pectins in Pectinſäure und Metapectinſäure gehen beſonders mit außerordentlicher Leichtigkeit vor ſich, wenn dieſe Körper gerade im Entſtehen begriffen ſind.

Wenn man unter dem Mikroskop einen dünnen Schnitt einer grünen Frucht, einer Johannisbeere z. B., betrachtet, ſo erkennt man leicht, daß der fleiſchige Theil aus einer Unzahl kleiner Zellen mit dicken Wänden beſteht, welche einigermaßen von einer äußeren grünen Subſtanz von ziemlich großer Conſiſtenz eingefaßt ſind.

Beobachtet man die Frucht in dem Maße als die Reife voranſchreitet, ſo ſieht man die Zellen von Tag zu Tag ſich ändern. Zuerſt hatten ſie dicke und beinahe undurchſichtige Wandungen; zuletzt werden ſie ſehr angeſchwollen und durchſichtig; endlich brechen ihre Wände, welche ſehr dünn ſind, oft, und laſſen die enthaltene Flüſſigkeit ausfließen.

Dieſe ſtark ſaure Flüſſigkeit reagirt auf die äußere Subſtanz, welche nach und nach unter Einfluß der Säure zerſtört wird und ſich in eine ſchleimige, in Waſſer auflösliche Subſtanz umwandelt, welche das Pectin iſt. Das Pectin exiſtirt alſo in den grünen Früchten nur in ſehr geringer Menge; es bildet ſich oder wird erſt frei bei der Reife.

Nimmt man grüne Johannisbeeren und zerreibt ſie während einiger Stunden mit deſtillirtem Waſſer, indem man Sorge trägt, das Waſſer zu erneuern, bis dieſes nicht mehr ſauer wird, ſo erhält man eine geſchmackloſe Maße ohne ſaure Reaction, welche mit deſtillirtem Waſſer gekocht, an dieſes nichts Auflösliches mehr abgiebt.

Macht man die Flüſſigkeit mit Weinſteinſäure, Aepfelſäure oder Schwefelſäure ſauer, ſo wird ſie nach einigem Kochen ſehr ſchleimig; man erhält unter dieſem Umſtand eine beträchtliche Menge von Pectin. Es iſt dieß ſogar ein ſehr bequemes Verfahren, um das Pectin vollkommen rein zu erhalten.

Dieſer Verſuch iſt entſcheidend und beweist, daß das Pectin in den Früchten unter Einfluß der Säuren, welche in den Zellen, die die Säure erſt zur Zeit der Reife austreten laſſen, eingeſchloſſen ſind, ſich entwickelt. Die Bildung des freien Pectins unter Einfluß der Säuren giebt von einer Erſcheinung Rechenſchaft, welche Jedermann kennt, die erſt bei einem gewiſſen Moment auftritt, und die man damit bezeichnet, daß man ſagt, die Frucht reift. In der That ſind bei dieſer Epoche die Zellen durchſichtig und durchdringlich geworden, und

die Säure, welche ſie enthielten, hat auf die Subſtanz, aus welcher das Pectin entſteht, reagirt.

In den Früchten exiſtirt demnach eine fleiſchige, in Waſſer unauflösliche Materie, welche ſich unter Einfluß der Säuren ſehr ſchnell in Pectin umwandeln kann. Dieſe unlösliche Materie iſt nicht Faſerſtoff, denn man ſieht, daß die Faſer unter den nämlichen Umſtänden nichts Aehnliches giebt, und wenn man den fleiſchigen Theil der Früchte mit einer verdünnten Säure kochen läßt, entſteht zuerſt eine große Menge Pectin; allein die Bildung des Pectins hört bald auf, und man kann bei weitem nicht alles Mark der Früchte in eine in Waſſer lösliche Materie umwandeln.

Fremy hat der unlöslichen Subſtanz, welche ſich im Mark der Früchte findet, und welche ſich unter Einfluß der Säuren in Pectin umwandelt, keinen Namen gegeben. Er glaubt, daß dieſelbe wohl nur mit einer gewiſſen Menge Kalk verbundenes Pectin ſeyn könne, denn wenn man durch eine Säure das Pectin gebildet hat, ſo findet man viel Kalk in der Auflöſung. Dieſe Meinung ſtimmt mit den Verſuchen von Jacquelin und Payen vollkommen überein, welche beide die Gegenwart einer reichlichen Menge pectinſauren Kalkes im Gewebe der meiſten Vegetabilien erkannt haben.

Gallusſäure-Gährung.

3610. Wir haben ſchon geſehen, daß der Gerbeſtoff ſich unter verſchiedenen Einflüßen in Gallusſäure umwandeln kann, und beſonders, wenn man zerſtoßene und mit Waſſer zu einem Brei angerührte Galläpfel der Berührung mit Luft ausſetzt.

Die dabei eintretende Veränderung ſcheint ſich wohl an die eigentlichen Gährungen anzureihen; allein die Beweiſe, welche man bisher davon gegeben hat, ſind vielleicht noch nicht vollkommen befriedigend.

Larocque, der zuerſt dieſe Erſcheinungen unter die Gährungen geſtellt, hat folgende Thatſachen beobachtet. Rothes Queckſilberoxyd, Alkohol, Salpeterſäure, Salzſäure, Schwefelſäure, Brom, Terpenthinöl, Kreoſot, Oxalſäure, Eſſigſäure, Blauſäure ſind die Körper, welche ſich am meiſten der Umwand-

lung des Gerbeſtoffs in Gallusſäure widerſetzen. Arſenſaures Natron und ätzender Sublimat haben eine ſchwächere Einwirkung. Campher, Citronenſäure, Cinnober bewirken nichts.

Wenn man 10 Grammen mit Aether erſchöpfte Galläpfel, 5 Grammen Gerbeſtoff und 125 Grammen Waſſer nimmt, und das Gemeng in einem verſchloßenen Gefäße, mithin bei Abſchluß von Luft aufbewahrt, ſo findet man darin keine Spur von Gerbeſtoff mehr. Alles iſt in Gallusſäure verwandelt, und dabei tritt keine Gasentwicklung und keine Schimmelbildung ein. Robiquet hat ſchon dieſelbe Umwandlung unter ähnlichen Umſtänden beobachtet.

Der in Aether unlösliche Theil der Galläpfel enthält alſo das zur Hervorrufung der Gallusſäure-Gährung fähige Ferment. Dieß wird dadurch bewieſen, daß man mit Hülfe eines Theils dieſes Rückſtandes nicht nur einen, ſondern ſogar zwei, drei oder vier Theile Gerbeſtoff in Gallusſäure umwandeln kann.

Uebrigens ſtellen die mit Aether erſchöften Galläpfel ein zur Umbildung des Zuckers in Alkohol fähiges Ferment dar, freilich ein langſam wirkendes Ferment, wie diejenigen, welche aus vielen ſtickſtoffhaltigen neutralen Subſtanzen entſtehen.

Anderſeits beſitzen Fleiſch, Blut, Käſeſtoff wie die Galläpfel die Eigenſchaft, die Umwandlung des Gerbeſtoffs in Gallusſäure bei der Berührung von einigen Wochen und bei abgeſchloßener Luft zu bewerkſtelligen.

Bierhefe hingegen bringt eine langſamere und weniger bemerkbare Wirkung hervor, obgleich damit zuletzt auch dieſe Umwandlung vor ſich geht.

Dieſe Beobachtungen machen die Exiſtenz einer Gallusſäure-Gährung ſehr wahrſcheinlich, allein bevor man ſie annimmt, wäre es rathſam, die Einwirkung des Waſſers auf die mit Aether erſchöpften Galläpfel zu ſtudiren, und ſo das Ferment, welches ſie enthalten ſollen, für ſich darzuſtellen zu ſuchen.

Gährung der fetten Körper.

3611. Chevreul hat ſo gut dargethan, daß die neutralen fetten Körper durch eine jener der Salze analoge Formel

ausgedrückt werden können; er hat ſo klar bewieſen, daß ſie ſich alle in eine Baſis und eine organiſche Säure auflöſen, daß es leicht zu begreifen iſt, daß dieſe Säuren und dieſe Baſis ſich durch die bloßen Kräfte, welche die Gährungen bewirken, trennen können. Ferners hat er bewieſen, und dieſer Charakter iſt weſentlich, daß die Säure und die Baſis der fetten Körper, wenn ſie einmal geſchieden ſind, ſich nicht mehr von Neuem unmittelbar miteinander verbinden können, um den neutralen fetten Körper, der ſie geliefert hat, wieder herzuſtellen.

Sobald ſie alſo einmal dahin gebracht ſind, ſich durch irgend eine Kraft zu ſcheiden, bleiben die fetten Säuren und ihre Baſis getrennt, und verhalten ſich demnach ganz anders als z. B. die Schwefelſäure und das Kali, welche, ſobald ſie miteinander vermiſcht werden, ſich verbinden um das ſogenannte ſchwefelſaure Kali zu bilden.

Die am meiſten verbreiteten fetten Subſtanzen enthalten Säuren, wie die Stearinſäure, Margarinſäure, Oleinſäure, Ethalſäure, ꝛc., in Verbindung mit einer Baſis, die wir Glycerin-Aether nennen wollen.

Sobald man ſie trennt, nimmt die Säure Waſſer auf, welches dieſelbe in ein Hydrat umwandelt, und der Glycerin-Aether fixirt gleichfalls Waſſer, um ſich in Glycerin-Alkohol oder Glycerin umzuwandeln.

Es iſt alſo eine Fixirung von Waſſer von Seite der Säure und der Baſis, welche das Endreſultat einer ſolchen Gährung darſtellt, und die Unmöglichkeit, den neutralen fetten Körper mittelſt der waſſerhaltigen fetten Säure und des Glycerin-Alkohols wieder herzuſtellen beweist, daß die Glycerin-Baſis unfähig iſt, für ſich ſelbſt das mit der Säure vereinigte Waſſer in einer waſſerhaltigen fetten Säure zu verdrängen.

Die zur Gährung der fetten Körper nöthigen Umſtände ſind übrigens dieſelben, die ſich bei allen Gährungen wieder finden. Es bedarf des Zutritts einer eiweißartigen Subſtanz, des Waſſers, der Luft und endlich der Temperatur von 15 bis 30°.

Bei dieſen Bedingungen erwärmt ſich die Subſtanz und nimmt bald alle Eigenſchaften ranziger Körper an. Sie wird ſauer, und alsdann kann kohlenſaures Natron mit der frei

gewordenen fetten Säure ein Salz bilden, was unmöglich iſt, ſo lange ſich die fetten Körper im neutralen Zuſtand befinden. Bei der Behandlung mit Waſſer tritt die veränderte fette Subſtanz dieſem Glycerin-Alkohol ab.

Pelouze und Boudet haben beobachtet, daß die unter dem Namen Palmenöl bekannte fette Subſtanz alle Eigenſchaften wie eine durch Gährung veränderte fette Materie beſitzt, und ſich in jeder Beziehung wie dieſe verhält; die Säuren ſind darin zum Theil im freien Zuſtande und die Glycerinbaſis ebenfalls.

Sauſſure hat ähnliche Wirkungen beim Keimen öliger Samen geſehen.

Bouſſingault hat ſich bei einem Verſuche im Großen überzeugt, daß die der Gährung überlaſſenen öligen Samen eine beträchtliche Wärme entwickeln, begleitet von der Umwandlung der neutralen fetten Subſtanz in freie fette Säuren. Allein da bei dieſem Verſuche wie bei denjenigen von Sauſſure die Luft freien Zutritt hatte, ſo verbrannte ein ziemlich beträchtlicher Theil des Oeles, lieferte Kohlenſäure und Waſſer, und verſchwand deßhalb.

Ohne Zweifel muß man bei dem übrigens wenig empfehlenswerthen Gebrauche, die Oliven maceriren zu laſſen, d. h. die zur Gewinnung des Oeles beſtimmten Oliven in Haufen zu ſchichten und ſie einer wirklichen Gährung zu unterwerfen, eine Operation wahrnehmen, welche fähig iſt, ein durch dieſe Urſachen zum Theil verändertes Oel zu liefern. Eine im Süden leicht anzuſtellende Reihe von Verſuchen würde dieß ſchnell außer Zweifel ſetzen.

Die Butter, welche ſo ſchnell ranzig wird, wenn ſie noch thieriſche Stoffe, z. B. Caſein enthält, verändert ſich durch dieſelben Urſachen. Auch trägt man jedesmal, wenn es ſich darum handelt ſie zu conſerviren, Sorge, ſie durchs Schmelzen vom Caſein zu reinigen, und ſie durch die nämliche Operation vom Waſſer zu befreien oder auch durch Zuſatz von Kochſalz, welches das Waſſer an ſich zieht.

Kein Zweifel, daß man bei den ſo verwickelten Erſcheinungen der Zerſetzung der Pflanzen und der Fäulniß der Thiere darauf gefaßt ſeyn muß, analogen Modifikationen der neutralen

fetten Subſtanzen, welche dieſe Weſen gewöhnlich enthalten, zu begegnen, denn es ſind alle nothwendigen Bedingungen vereiniget, indem man den Zutritt von Waſſer, Luft und ſtickſtoffhaltiger Materien hat, welche zur Gährung der fetten Körper durchaus nothwendig ſind.

Bisweilen geſchieht es, daß beim Akt der Verdauung die neutralen fetten Körper ſaure Eigenſchaften annehmen, was anzeigt, daß ſie der Gegenſtand einer ähnlichen Veränderung geworden ſind. Es wäre demnach der Mühe werth und intereſſant, die Einwirkung des Pepſins oder Chimoſins auf dieſe Stoffe zu ſtudiren.

Verdauungs-Gährung.

3612. Die Verdauung reiht ſich wenigſtens im weſentlichen offenbar an die Gährungen.

Der Magenſaft, welcher ſeit einer langen Reihe von Jahren die Aufmerkſamkeit der Chemiker und der Phyſiologen wegen der wichtigen Rolle die er beim Akt der Verdauung ſpielt, gefeſſelt hat, ſtellt in meinen Augen ein wirkliches Ferment dar.

Eine große Zahl von Beobachtern, unter welchen wir Wepfer, Réaumur, Spallanzani, Stroem, Carminati, Brugnatelli, Vauquelin, Montègre, Magendie, Chevreul, Leuret und Laſſaigne, Tiedemann und Gmelin, und von den noch ſpätern Eberle, Schwann, und Deschamps nennen wollen, haben dieſe Subſtanz einer gründlichen Prüfung unterworfen. Die Behauptungen dieſer Gelehrten bieten einige Verſchiedenheiten dar, und mitunter ſogar offenbare Widerſprüche; ſo beſchreiben die einen den Magenſaft als klar und ſehr flüſſig; die andern haben im Gegentheil eine gewiſſe Zähigkeit daran wahrgenommen; bald wäre er vollkommen neutral, bald alkaliſch, bald endlich würde er ſaure Eigenſchaften, und dieſe ſogar in einem ziemlich hohen Grade beſitzen. Die erſteren und ſicherlich die beſſern Beobachtungen über den Magenſaft, welche wir Spallanzani verdanken, lehren uns, daß derſelbe im Zuſtande der Geſundheit vollkommen neutral iſt, daß er ſogar

in dieſem Zuſtande Nahrungsſtoffe außerhalb wie innerhalb des Körpers und ohne die Mithülfe von Wärme auflöſen kann. Carminati zeigte einige Jahre nachher, daß dieſe Flüſſigkeit bei den Fleiſchfreſſern im nüchternen Zuſtande nicht ſauer iſt, daß ſie aber während der Verdauung ſehr deutlich ſauer werde. Daſſelbe wies Werner bei den Kräuterfreſſern während des Vorganges dieſer Funktion nach. Montègre betrachtete den Magenſaft als verſchluckten Speichel; allein Prout hat bewieſen, daß dieſe Flüſſigkeit wirklich ſauer iſt, er hat ferners dargethan, daß die Säure aus Salzſäure beſteht, wovon ein Theil durch Kali, Natron und Ammoniak geſättiget iſt.

Tiedemann und Gmelin beſtätigen in ihrer großen Arbeit über die Verdauung auch die ſaure Eigenſchaft des Magenſaftes. Wir wollen dieſen Gelehrten nicht in das Einzelne ihrer übrigens ſo vortrefflichen Verſuche folgen, indem wir dieſe Beſchreibungen bis dahin verſparen, wo wir von den thieriſchen Stoffen handeln werden; hier wollen wir mehr bei den in der letzten Zeit von Eberle, Schwann und Deſchamps von Avallon erhaltenen Reſultaten ſtehen bleiben.

Eberle hat mittelſt einer aus Waſſer und einigen Tropfen Salzſäure gebildeten Flüſſigkeit ſehr intereſſante Verſuche gemacht. Er hat beobachtet, daß, wenn man zu derſelben nicht eine geringe Menge der Schleimhaut des Magens hinzugefügt hat, ſie nicht die Eigenſchaft beſitzt, die Nahrungsſtoffe aufzulöſen, während dieſer Zuſatz ihr dieſelbe im hohen Grade ertheilt. Er hat ferners gefunden, daß eine andere Schleimhaut, die der Urinblaſe z. B., daſſelbe Reſultat hervorbringen kann.

Schwann, welcher weiter gegangen iſt als Eberle, ſucht im Magenſaft die Subſtanz, welche ſich bei der Verdauung auf dieſelbe Weiſe verhält wie das Dieſtas bei der Umwandlung des Stärkmehls in Zucker. Dieſe Subſtanz, welcher er den Namen Pepſin gegeben hat, iſt kürzlich von Vogel jun. aus Schweinsmägen, welche eine größere Menge Pepſins liefern, iſolirt worden.

Man trennt die Schleimhaut von der ſeröſen Haut und zerſchneidet jene in kleine Stücke, die man mit kaltem deſtillir=

tem Waſſer waſcht. Nach vierundzwanzigſtündiger Berührung gießt man ab, und gießt auf die Stücke eine neue Menge Waſſers. Man wiederholt dieſe Operation während mehrerer Tage, bis ein fauliger Geruch wahrgenommen wird. Der ſo erhaltene wäſſerige Aufguß wird mit eſſigſaurem Blei präcipitirt. Der dabei entſtehende weiße flockige Niederſchlag enthält Pepſin, begleitet von vielem Albumin. Dieſer gut gewaſchene Niederſchlag wird im Waſſer vertheilt, durch welches man einen Strom Schwefelwaſſerſtoff ſtreichen läßt. Beim Filtriren der Flüſſigkeit bleibt auf dem Filtrum coagulirtes Albumin mit Schwefelblei, während die Flüſſigkeit das Pepſin nebſt Eſſigſäure enthält. Eine geringe Menge Salzſäure, die man zu dieſer Flüſſigkeit ſetzt, reicht hin um ſie geeignet zu machen, eine künſtliche Verdauung zu bewirken. Wenn man die Flüſſigkeit filtrirt, im Waſſerbade bis zur Syrupsconſiſtenz abdampft, und hierauf abſoluten Alkohol hinzufügt, ſo bildet ſich ein voluminöſer weißlicher Niederſchlag, den man an der Luft trocknen läßt. Das ſo erhaltene Pepſin enthält immer eine geringe Menge Eſſigſäure, die man ihm nur vollkommen entziehen kann, wenn man es mehrere Stunden lang im Waſſerbade erwärmt. Man erhält alsdann ein weißes Pulver, welches in Waſſer aufgelöst nicht die geringſte ſaure Reaction mehr beſitzt.

Vogel hat für dieſe Subſtanz folgende Zuſammenſetzung gefunden:

Kohlenſtoff	57,72
Waſſerſtoff	5,67
Stickſtoff	21,09
Sauerſtoff, ꝛc.	15,52
	100,00

Vogel hat außerdem folgenden Verſuch gemacht, welcher eine ſehr deutliche Analogie zwiſchen der Wirkungsweiſe dieſer Subſtanz und jener des Diaſtas darthut

Er löste zwei Gran Pepſin in verdünnter Salzſäure auf, und legte in dieſe bis auf 28° erwärmte Flüſſigkeit Stücke von gekochtem Rindfleiſch. Nach Verlauf von einigen Stunden wurde das Fleiſch an den Rändern durchſcheinend, und

einige Zeit nachher war es vollſtändig aufgelöst; er fügte hierauf eine neue Menge Fleiſches hinzu, bis die letztern Stücke unaufgelöst zurückblieben. Indem er hierauf die Menge des unveränderten Pepſins zu beſtimmen ſuchte, fand er, daß ſie noch 1,98 Gran betrug. Dieſe Gewichtsverminderung iſt ſo ſchwach, daß man ſie wie Null betrachten kann.

Man findet alſo die ganze Menge Pepſins wieder, welche für einen Verdauungsverſuch angewendet worden, und kann mit derſelben nach Willkühr neue Verdauungen hervorbringen; dieſes Reſultat ſcheint hinzureichen, um darzuthun, daß das Pepſin nur dazu dient, die Nahrungsmittel zur Löslichkeit zu disponiren, ohne ſelbſt irgend eine Veränderung zu erleiden.

Deſchamps, Apotheker in Avallon hat ſeinerſeits ſonderbare Beobachtungen über das Lab, d. h. über die Flüſſigkeit, die man mittelſt des Kälberlabmagens und verdünnten Alkohols erhält, angeſtellt. Er hat ſich überzeugt, daß das wirkſame Princip des Labes von der Schleimhaut des Magens gebildet werde. Er hat ſich ferners überzeugt, daß daſſelbe weder in andern Theilen des Verdauungskanales, noch in dem Kropfe und Vormagen der Hühner vorkommt, daß man es aber in der Schleimhaut des Muskelmagens dieſer Thiere und ebenſo im Magen aller Thiere findet, und daß ſeine Funktionen zur Verdauung weſentlich ſind, indem es die Chymifikation begünſtiget.

Deſchamps bezeichnet dieſen wirkſamen Theil des Labes mit dem Namen Chymoſin. Um das rohe Chymoſin zu erhalten gießt man zum Lab einen kleinen Ueberſchuß von Ammoniak. Man filtrirt, waſcht und läßt den Niederſchlag trockſen Im trocknen Zuſtande iſt dieſe Subſtanz dem Gummi ähnlich. Feucht oder trocken iſt ſie im Waſſer vollkommen unauflöslich; hingegen löst ſie ſich in angeſäuertem Waſſer auf. Dieſe Flüſſigkeit beſitzt noch dieſelben Eigenſchaften wie das Lab, obwohl in einem geringern Grade. Die Einwirkung des Labes iſt, wie man ſieht, im ausgeſchiedenen Chymoſin nicht aufgehoben. Iſt das Chymoſin identiſch mit dem Pepſin? Wir wiſſen dieſes nicht zu beſtätigen, indem die Analyſe des Chymoſins noch nicht gemacht worden, und die Vergleichung beider Körper bei den Verſuchen über die künſtliche Verdauung

nicht mit dem nöthigen Detail verfolgt worden iſt, um einen Ausſpruch über ihre Verſchiedenheit oder ihre Identität zu erlauben.

Wie dem auch ſey, offenbar exiſtirt ein Princip von der Natur der Fermente, welches beim Akt der Verdauung die Auflöſung des Fleiſches und der neutralen ſtickſtoffhaltigen Materien überhaupt begünſtiget oder bewirkt. Ein anderes analoges und vielleicht mit dem erſtern identiſches Princip findet ſich im Lab; dieſes bewirkt zuerſt die Gerinnung des Käſeſtoffs, und wahrſcheinlich begünſtiget es hierauf die Auflöſung deſſelben in einer neuen Form.

Einige neue Beobachtungen von Sandras und Bouchardat haben in der letztern Zeit erlaubt, auf eine befriedigendere Weiſe einige der Verſuche, deren Gegenſtand dieſe Subſtanz war, zu klaſſificiren. Sie haben in der That wahrgenommen, daß wenn man 6 Theile gewöhnliche Salzſäure und 10,000 Theile Waſſer vermiſcht, eine Flüſſigkeit erhalten wird, welche die ſonderbare Eigenſchaft beſitzt, Fibrin, verhärtetes Eiweiß, Fleiſch, Keber, 2c. in eine voluminöſe und durchſcheinende Gallerte umzuwandeln.

Darin beſteht offenbar die Wirkung des Magenſaftes, wenn er als ſaure Flüſſigkeit wirkt

Allein ich habe mich mit Cahours überzeugt, daß wenn man zu der aus 6 Theilen Salzſäure und 10,000 Theilen Waſſer gebildeten Flüſſigkeit einige Tropfen Lab ſetzt, man eine Flüſſigkeit erhält, worin ſich das Fibrin in einigen Stunden ſo auflöst, daß es ohne Schwierigkeit durchs Filtrum geht. Es bildet ſich keine conſiſtente und zitternde Gallerte mehr wie in dem Falle, wo man die Säure allein anwendet.

Im Magenſafte beſtehen alſo zwei Agentien; die Säure, welche die ſtickſtoffhaltigen Stoffe erweicht und anſchwellt; und das Pepſin oder Chymoſin, welches die Verflüſſigung derſelben durch eine der des Diaſtas auf das Stärkmehl analoge Wirkung verurſacht.

Ammoniakaliſche Gährung.

3613 Ich bezeichne mit dieſem Namen die Gährung des Harnſtoffes, d. h. ſeine Umwandlung in kohlenſaures Ammo-

niak unter dem Einfluß des Waſſers, eines Fermentes und einer günſtigen Temperatur.

Der Harnſtoff enthält . . . $C_4\,H_8\,Az_4\,O_2$

Durch Aufnahme von . . . $H_4\quad O_2$

giebt er . . . . $C_4\,O_4 + Az_4\,H_{12}$,

d. h. 4 Volumina Kohlenſäure und 8 Volumina Ammoniak, welche gewöhnliches kohlenſaures Ammoniak zu bilden im Stande ſind.

Die Gährung des Harnſtoffs bildet gewiß eine ſehr große Rolle bei den Erſcheinungen, durch welche das vegetabiliſche und das thieriſche Leben ſich gegenſeitig Beiſtand leiſten. Indem der Harnſtoff ſich durch ſeine Gährung in kohlenſaures Ammoniak verwandelt, wird er geeignet, den Pflanzen als Nahrung zu dienen, und dieſe Umwandlung des Harnſtoffs in kohlenſaures Ammoniak geſchieht mit Beihülfe des Schleimes, welchen der Urin enthält und welcher ſich in Ferment umwandelt; der Harnſtoff bildet alſo einen neutralen und unſchädlichen Körper, ſo lange er in der Urinblaſe verweilt, und wandelt ſich in ein flüchtiges und alkaliſches Produkt um, ſo bald der Harn der Luft ausgeſetzt wird.

Alle dieſe Thatſachen wurden vor zehn Jahren in meinem Laboratorium von Jaquemart zur völligen Gewißheit gebracht; indem derſelbe nach einigen Anſichten, welche ich ihm mitgetheilt hatte, auf dieſe Gährung ſeine Aufmerkſamkeit lenkte, wurde er zu folgenden Reſultaten geführt, die er auf meine Bitte zuſammenzuſtellen die Güte hatte.

Ich erwähne, daß reiner Harnſtoff, wenn er mit Bierhefe zuſammengebracht wird, ſelbſt nach einigen Tagen kein Zeichen der Zerſetzung giebt. Nicht ſo verhält es ſich mit Bierhefe, wenn ſie zu natürlichem Harn geſetzt wird.

Der von einem geſunden Menſchen kommende und in ſehr reinen Gefäßen aufgeſammelte Harn verändert ſich ſelbſt bei einer Temperatur von 22° C. und einer gewittervollen Zeit nur langſam. Einige Stunden, nachdem er geſammelt worden, trübt er ſich leicht, läßt eine ſehr leichte und flockige Subſtanz abſetzen und wird hierauf wieder klar. Erſt am neunten oder zehnten Tag fangt er mit Säuren aufzubrauſen an und entwickelt Kohlenſäure. Am vierzehnten Tag giebt er das neunfache Volumen Kohlenſäure, d. h. 75 bis 80 Pro-

cente von der, die man erhalten ſollte, wenn die Zerſetzung des Harnſtoffs vollſtändig wäre.

In einem von derſelben Quelle und zu gleicher Zeit erhaltenen Urin wurde 1 Procent Bierhefe zertheilt. Nach dem fünften oder ſechsten Tag gab dieſer Harn bei der Behandlung mit einer Säure das 6,7 fache ſeines Volumens Kohlenſäure. Am ſiebenten Tag gab er das 12,6fache Volumen Gas.

Eine andere Portion wurde mit vier Theilen Bierhefe vermengt und vom fünften Tag an bewirkte die Säure eine 10,4 fache Gasentwicklung vom Volumen des Urins. Am ſiebenten Tag erhielt man 12,6 Volumen Gas.

Ein Harn, zu welchem man 2,5 Proc. gewöhnlichen Leims geſetzt hatte, gab nach dem zweiten Tag, 6,66 Volumina Kohlenſäure, und 10 Volumina nach dem dritten Tag.

Zu friſchem Urin wurden einige Tropfen einer Auflöſung von kohlenſaurem Ammoniak geſetzt. Dieſes Gemiſch gab bei der unmittelbaren Prüfung 2 Volumina Kohlenſäure, welche vom hinzugeſetzten kohlenſauren Salz herrührte. Nach dem vierten Tag gab der Harn 8,3 Volumina Gas. Zieht man hievon die 2 Volumina, welche vom zugeſetzten Carbonat herrühren, ab, ſo bleiben 6,3 Vol., welche vom Urin erzeugt worden ſind. Am fünften Tag war die Zerſetzung vollſtändig.

Eine andere Portion dieſes friſchen Urins, mit 8 Proc. eines beinahe vollſtändig zerſetzten Harnes vermiſcht, gab 6 Vol. Gas am zweiten Tage; am dritten Tag war die Zerſetzung vollendet.

Man hatte bemerkt, daß die an öffentliche Orte zur Aufſammlung des Urins hingeſtellten Gefäße immer einen ſtarken ammoniakaliſchen Geruch verbreiteten. Man ließ eines dieſer Gefäße ausleeren und wuſch es oberflächlich, ſo daß die an den Wänden hängenden Unreinigkeiten nicht weggenommen wurden. Man ſammelte den Harn, welcher zwanzig Minuten in dieſem Gefäße geblieben war, filtrirte ihn mehreremale und vermiſchte ihn hierauf mit friſchem Urin. Am erſten Tag wurde das Gemiſch ſtark trübe und nach 24 Stunden gab es das ſechsfache Volumen Kohlenſäure. Am darauffolgenden Morgen war die Gährung vollſtändig.

Der unvermiſchte Urin aus dem Gefäße, ſogleich filtrirt, wurde binnen 24 Stunden vollſtändig zerſetzt.

Der weiße Abſatz, welcher ſich in den Gefäßen, worin man den Urin gewöhnlich ſammelt, bildet, und der ſich während der Gährung deſſelben abſetzt, ſcheint unter allen das wirkſamſte Zerſetzungsmittel zu ſeyn, wie der vorhergehende Verſuch beweist. Dieſer weiße Abſatz wurde auf einem Filtrum geſammelt und zwiſchen Filtrirpapier getrocknet. Zwei Grammen davon, welche noch in einem breiartigen Zuſtande waren, wurden mit 100 Grammen Urin vermengt.

Nach ſieben Stunden gab der Urin 3,5 Vol. kohlenſaures Gas. Nach 24 Stunden war die Gährung vollſtändig.

Um den Grad, bis zu welchem die Zerſetzung des Urins gelangt war, kennen zu lernen, und die Menge Kohlenſäure, welche er entweichen ließ, zu ſchätzen, machte man folgenden Verſuch:

In eine graduirte, mit Queckſilber gefüllte und in Queckſilber tauchende Röhre, ließ man fünf Raumtheile Harn und hierauf ungefähr drei Raumtheile mit ein wenig Waſſer verdünnter Schwefelſäure treten.

Man ſchüttelte die Röhre, um die Flüſſigkeiten zu vermiſchen. Die freigewordene Kohlenſäure wurde mittelſt der an der Röhre angebrachten Theilſtriche gemeſſen. Bevor man aber dieſes Maß nahm, brachte man das Queckſilber in der Röhre in gleiches Niveau mit demjenigen in der Wanne. Da das Gemiſch des Urins mit der Säure bei Gegenwart von kohlenſaurem Gas lebhaft geſchüttelt wurde, ſo nahm man immer an, daß die Flüſſigkeit ein ihr gleiches Volumen auflöste.

Beiſpiel: Urin . . .	5	Raumtheile.
Säure . .	3	„
	8	„
Entwichenes Gas .	27,5	„
Gas im Ganzen . .	35,5	Raumtheile oder das

ſiebenfache vom Volumem des Urins.

Man fügt zum Gasvolumen die 8 Raumtheile der Flüſſigkeit, weil man annimmt, daß dieſe Flüſſigkeit ihr gleiches Volumen Gas aufgelöst hat.

Salpeter-Gährung.

Nach der Theorie von Ampère enthält das Ammoniumoxyd, wie es in den Ammoniakſalzen exiſtirt, $Az_2\,H_8\,O$, woraus ein Aequivalent Salpeterſäure $Az\,O_5$ wird. Es wäre alſo möglich, daß die Erſcheinungen in den Salpetergruben einſt durch eine Gährung erklärt würden, welche die Umwandwandlung des Ammoniumoxydes in Salpeterſäure durch eine Aufnahme von Sauerſtoff bewirken würde. Wenn ſich der Alkohol in Eſſig durch eine wirkliche Gährung umwandelt, ſo muß es ſich ebenſo mit der Umwandlung des Ammoniumoxyds in Salpeterſäure verhalten.

Käſe- und faule Gährung.

Der Käſeſtoff verwandelt ſich in Käſe, wenn er, nachdem er durch Lab coagulirt worden, ſich ſelbſt unter gewiſſen Bedingungen überlaſſen wird. Es iſt dieß ſogar der wirkliche und beſte ſpecifiſche Charakter des Käſeſtoffs. Bei der Bildung des Käſes tritt offenbar ein Ferment hinzu, welches nach und nach entſteht und durch die Wirkung einer wirklichen Gährung den Käſeſtoff in neue Produkte zerſetzt. Dieſe Erſcheinungen ſind aber ein wenig verwickelt, und es wird uns leichter ſeyn, ſie zu gleicher Zeit, wenn wir die Eigenſchaften der Milch und die Käſefabrikation prüfen werden, zu ſtudieren.

Es wäre ſicherlich mehr als frühzeitig, heutzutage eine Skizze der ſo verſchiedenen und zahlreichen Reactionen, welche zuſammen die faule Gährung bilden, zu verſuchen. Wir wollen uns begnügen, die ſo deutlichen Analogieen, welche dieſe Erſcheinung unter die Gährungen reihen, zuſammenzufaßen.

Damit die thieriſchen und vegetabiliſchen Stoffe, und beſonders die erſtern in Fäulniß übergehen können, bedürfen dieſelben des Zutritts der Luft, des Waſſers und müſſen einer Temperatur ausgeſetzt ſeyn, welche ſich innerhalb der den eigentlichen Gährungen geeigneten Grenzen befindet.

Bei Null und darunter hört jede Fäulniß auf. Bei 100° und darüber, bemerkt man keine Spur davon.

Ferners ruft die Berührung einer in Fäulniß befindlichen

Materie die allgemeine Fäulniß thieriſcher Stoffe, womit man ſie zuſammenbringt, am ſicherſten nnd oft am ſchnellſten hervor.

Der Luft und des Waſſers beraubt, mit Salzen vermengt, welche das Waſſer begierig an ſich ziehen, oder mit Körpern, welche, wie Alkohol, Kreoſot, Gerbeſtoff, Aetzſublimat und gewiſſe Metallſalze, das Albumin coaguliren können, wird ſich eine thieriſche Subſtanz erhalten, ohne ein Zeichen von Fäulniß zu geben.

Das Chlor, die meiſten Säuren und die Kohle bis zu einem gewiſſen Punkt, ſchützen ſolche Körper auch.

In den meiſten Fällen zeigen ſich im Moment des Anfangs der Gährung Myriaden mikroskopiſcher Thierchen, und dieſe ſcheinen auf Koſten der Materie der thieriſchen Subſtanz ſelbſt zu entſtehen, indem dieſe zu ihrer Erzeugung ſich entformen würde. Dieſen Thierchen folgen andere, welche zu Grunde gehen und ſich ihrerſeits zerſetzen, ſo daß die Endzerſetzung das Reſultat einer großen Zahl aufeinander folgender Reactionen iſt.

Indem wir zugeben, daß die Fäulniß zur Gruppe der uns beſchäftigenden Erſcheinungen gehört, wollen wir auch ſagen, daß es wahrſcheinlich mehrere Sorten fauler Gährungen giebt, welche durch ein ferneres Studium dieſer wichtigen Klaſſe von Thatſachen charakteriſirt werden, und die wir in einem andern Theile dieſes Werkes, wo zugleich von den geeigneten Mitteln ſie zu verhindern die Rede ſeyn wird, prüfen wollen.

VI. Kapitel.

Getreide. — Mehl. — Mahlen. — Brodbäckerei.

3614. Der Samen der Cerealien und der des Weitzens insbeſondere enthält eine Vereinigung von unmittelbaren Beſtandtheilen, welche denſelben zur Nahrung einer großen Zahl von Thieren vollkommen geeignet macht. Unter dieſen Beſtandtheilen unterſcheidet man eine ſtickſtoffhaltige, mehr oder minder reichliche Materie, fette Stoffe, Stärkmehl und alkaliſche und erdige Salze. Alle dieſe Produkte ſpielen eine gleiche unumgänglich nothwendige Rolle bei der Ernährung oder der Erhaltung des Lebens.

Von denſelben kennen wir das Stärkmehl ſchon; wir wollen nun die übrigen zuſammen kennen lernen.

Wenn man Weitzenmehl mit ſo viel Waſſer befeuchtet, um daraus einen feſten und gleichartigen Teig zu formen, und hierauf dieſen letztern unter einem dünnen Waſſerſtrahl knetet, ſo bleibt, wenn das Waſſer klar abläuft, in den Händen des Arbeiters eine graulichweiße, elaſtiſche, zähe Subſtanz von fadem Geruche zurück, welcher die alten Chemiker den Namen **Kleber**, **Gluten** gegeben haben.

Die abfließende trübe Flüſſigkeit nimmt das Stärkmehl nebſt einigen Klebertheilchen mit ſich, und ſättiget ſich mit allen auflöslichen Produkten.

Stellt man dieſe Flüſſigkeit in die Ruhe hin, ſo ſetzt ſich das Stärkmehl ab; wird hierauf die geklärte Flüſſigkeit zum Kochen erhitzt, ſo ſieht man auf der Oberfläche derſelben einen

Schaum ſich bilden, der ſich in Form graulicher Flocken zuſammenzieht, und der die größte Analogie mit coagulirtem Albumin darbietet.

Wenn man, nachdem die albuminöſe Subſtanz durchs Filtriren geſchieden iſt, die Flüſſigkeit im Waſſerbade bis zur Syrupsconſiſtenz abdampft, ſo iſt es leicht, darin die Gegenwart von Zucker und einer gummigen, dem Dextrin ähnlichen, wenn nicht damit identiſchen Materie zu erkennen.

Prüft man anderſeits den rohen Kleber, wovon wir oben geſprochen, etwas näher, ſo iſt es leicht, darin die Gegenwart von vier verſchiedenen Subſtanzen wahrzunehmen, die man auf folgende Weiſe von einander ſcheiden kann:

Man läßt zuerſt dieſen rohen Kleber mit concentrirtem, hierauf mit ſchwachem Alkohol kochen; man erhält alsdann einen graulichen Rückſtand, den ich mit dem Namen vegetabiliſches Fibrin bezeichnen will.

Die alkoholiſchen Flüſſigkeiten laſſen beim Erkalten eine flockige Subſtanz fallen, welche eine große Zahl von Eigenſchaften beſitzt, wodurch ſich das Caſein auszeichnet.

Endlich, wenn man die alkoholiſchen Flüſſigkeiten bis zur Syrupsconſiſtenz concentrirt, und hierauf Waſſer hinzufügt, ſo präcipitirt ſich eine breiige Maße, welche die Eigenſchaften der albuminöſen Subſtanzen beſitzt, aber doch durch einige beſondere Charaktere davon verſchieden, einen beſondern Namen verdient; wir wollen ſie Glutin nennen.

Mit dem Glutin präcipitirt ſich ein fetter Körper, den man mittelſt Aether leicht ausziehen kann, und welcher alle Eigenſchaften der fetten Oele, oder beſſer der butterartigen Subſtanzen beſitzt, welchen er ſich durch ſeinen Schmelzpunkt nähert. Dieſe Analyſe des Weitzenmehles, deren Ausführung keine Schwierigkeit darbietet, und welche gleichfalls beim Mehle anderer Getreideſorten angewendet werden könnte, lehrt uns darin erkennen:

1. Albumin.
2. Fibrin.
3. Caſein
4. Glutin.
5. Stärkmehl.

6. Glucos und Dextrin.

7. Fette Stoffe.

Wir wollen in einer Tabelle die Zuſammenſetzung der aus Weitzenmehl dargeſtellten albuminöſen, caſein- und fibrinartigen Subſtanzen mittheilen.

	Albumin.	Caſein.	Fibrin.
Kohlenſtoff	53,74	53,46	53,23
Waſſerſtoff	7,11	7,13	7,01
Stickſtoff.	15,65	16,04	16,40
Sauerſtoff, ꝛc.. . .	23,50	23,37	23,36
	100,00	100,00	100,00

Das Glutin liefert bei der Analyſe Zahlen, welche auf 100 gebracht, geben:

Kohlenſtoff . . .	53,20
Waſſerſtoff . . .	7,17
Stickſtoff	15,94
Sauerſtoff, ꝛc. . .	23,69
	100,00

Man ſieht aber, wenn man obige Tabelle betrachtet, daß dieſe Zuſammenſetzung weſentlich dieſelbe iſt wie die des Albumins und Caſeins.

Wir wollen nun das Reſultat der von Vauquelin gemachten Analyſen verſchiedener Mehlſorten vom Weitzen anführen.

Das dabei angewandte Verfahren war für alle Proben daſſelbe.

1. Es wurde von jedem Mehle eine gleiche Menge genommen und mehreremale geſiebt, um die Quantität Kleie und reinen Mehles, welches es lieferte, ſchätzen zu können.

2. Die Menge der enthaltenen Feuchtigkeit wurde dadurch beſtimmt, daß man jede Sorte während zwei Stunden bei gelinder Wärme trocknete.

3. Der Kleber wurde mit aller möglichen Sorgfalt ge-

ſammelt, jede erhaltene Portion deſſelben wurde zuerſt feucht und nach dem Trocknen von Neuem gewogen.

4. Die Waſchwäſſer wurden erſt nach mehrſtündiger Ruhe abgegoſſen, ſo daß alles darin ſchwebende Stärkmehl ſich präcipitiren konnte; die Menge des Stärkmehls wurde gut getrocknet, gepulvert und gewogen.

5. Um jeden der in den Waſchwäſſern aufgelösten Stoffe beſonders zu erhalten, wurden ſie zu einem feſten Extrakt eingedampft; dieſes mit Alkohol behandelt lieferte alles vom Waſſer jeder Mehlſorte entzogene Dextrin; die alkoholiſche Flüſſigkeit, welche die zuckerige Subſtanz enthielt, wurde zum trocknen Extrakt abgedampft und gewogen.

Indem man dieſes Verfahren für jede der Analyſe unterworfene Mehlprobe befolgte, iſt man zu folgendem Reſultat gelangt:

	Rohes Weitzenmehl.	Mangkornmehl.	Mehl von hartem Odeſſaer Weitzen.	Mehl von weichem Odeſſaer Weitzen	Mehl von weichem Odeſſaer Weitzen 2ter Qualität.
Waſſer . . .	10,000	6,000	12,000	10,000	8,000
Kleber . . .	10,960	9,800	14,550	12,000	12,100
Stärkmehl . .	71,490	75,500	56,500	62,000	70,840
Glucos . . .	4,720	4,220	8,480	7,360	4,900
Dextrin . .	3,320	3,280	4,900	5,800	4,600
Auf dem Sieb gebliebene Kleie	0,000	1,200	2,300	1,200	0,000
	100,490	100,000	98,730	98,360	100,440

	Tafelmehl, ſog. zweites.	Mehl der Pariſer Bäcker.	Spitalmehl, 2ter Qualität.	Spitalmehl, 3ter Qualität.
Waſſer . . .	12,000	10,000	8,000	12,000
Kleber . . .	7,300	10,200	10,300	9,020
Stärkmehl . .	72,000	72,800	71,200	67,780
Glucos . . .	5,400	4,200	4,800	4,800
Dextrin . .	3,300	2,800	3,600	4,600
Auf dem Sieb gebliebene Kleie	0,000	0,000	0,000	2,000
	100,000	100,000	97,900	100,200

Mittlere Menge trocknen Stärkmehls in den verſchiedenen Mehlſorten.

Rohes Weitzenmehl	0,7149
Mangkornmehl	0,7550
Mehl von hartem Odeſſaer Weitzen . . .	0,5650
„ „ weichem „ „ . . .	0,6200
„ „ „ „ „ 2te Qual.	0,7084
Tafelmehl, ſogen. zweites	0,7200
Mehl der Pariſer Bäcker	0,7280
Spitalmehl, 2te Qual.	0,7120
„ 3te Qual.	0,6778

Das Maximum des Stärkmehls in den neun geprüften Mehlſorten beträgt alſo 75 Proc., und das Minimum 56; der harte Odeſſaer Weitzen giebt am meiſten Kleber und enthält am wenigſten Stärkmehl, wie auch zu erwarten war.

Mittlere Menge des in 100 Theilen Mehles enthaltenen Klebers.

	feucht	trocken
Rohes Weitzenmehl	29,00 . .	11,00
Mangkornmehl	25,60 . .	9,80
Mehl von hartem Odeſſaer Weitzen . . .	—— . .	14,55
„ „ weichem „ „ . . .	30,20 . .	12,00
„ „ „ „ „ 2te Qual.	34,00 . .	12,10
Tafelmehl, ſog. zweites	18,00 . .	7,30
Mehl der Pariſer Bäcker	26,40 . .	10,20
Spitalmehl, 2te Qualität	25,30 . .	10,30
„ 3te Qualität	21,10 . .	9,02

Es iſt alſo ein großer Unterſchied in der Klebermenge des Odeſſaer Weitzens und des unſrigen, ein Unterſchied, der die Menge des erſtern beinahe um ein Drittel über die des letztern erhebt.

Man muß den Kleber im trocknen Zuſtande vergleichen, wie dieß Vauquelin angerathen hat; dieſe Methode iſt immer ſchärfer, weil man bei der andern niemals ſicher iſt, daß die Menge des vom Kleber zurückgehaltenen Waſſers immer die nämliche ſey.

Indeſſen enthält der friſche Kleber ungefähr zwei Drittel ſeines Gewichts Feuchtigkeit, beim vollſtändigen Trocknen re-

ducirt er ſich ungefähr auf ein Drittel ſeines Gewichts, und in dieſer Beziehung iſt kein großer Unterſchied zwiſchen dem Kleber aus verſchiedenen Mehlſorten. Von den 45 bis 50 Theilen Waſſers, welche ein Zentner Mehles abſorbirt, wird beinahe die Hälfte vom Kleber in Anſpruch genommen, und der Reſt dient zum Benetzen der Oberflächen der Stärkmehlkörner, gerade ſo wie die Oberfläche eines wie das Stärkmehl vertheilten Sandes davon benetzt würde.

Uebrigens abſorbirt das Mehl von hartem Odeſſaer Weitzen, welches beinahe ein Drittel mehr Kleber als die andern Sorten enthält, nicht viel mehr Waſſer als dieſe. Man kann ſich aber dieſe Anomalie bis zu einem gewiſſen Punkt durch den Zuſtand des Stärkmehls dieſes Mehles erklären, indem daſſelbe bei weitem kein unfühlbares und mildes Pulver, ſondern kleine, harte und halbdurchſichtige hornartige Körner darſtellt, woraus folgt, daß es weniger Waſſer zum Benetzen bedarf, als wenn es vollkommen vertheilt wäre.

Das Mehl enthält immer Waſſer, welches nach dem Mahlen aus der Atmosphäre genommen, oder welches ſchon vor dieſer Operation im Getreide war.

Das Minimum beträgt 6 Procent, und das Maximum 20 oder 25. Im Mittel muß man 17 Procent annehmen. Bei deu Analyſen von Vauquelin war das Trocknen unvollſtändig.

Wir wiſſen aber ſehr gut, daß das getrocknete Mehl, wenn es einem feuchten Orte ausgeſetzt wird, ſich erwärmt, klumpig wird und verdirbt; wenn man es alsdann wiegt, ſo wird man finden, daß ſich ſein Gewicht um 12 bis 15 Proc. und oft noch um mehr vermehrt hat, was den Müllern ebenfalls bekannt iſt. Das trockenſte Stärkmehl bietet keine dieſer Erſcheinungen dar; es zieht allerdings auch Feuchtigkeit aus der Luft an, aber es erleidet nicht die ſo häufigen Veränderungen wie die ſtickſtoffhaltigen Stoffe, wie z. B. der Kleber.

Der Einfluß der Feuchtigkeit auf das Mehl iſt ſehr zu fürchten. Einerſeits bewirkt ſie eine Veränderung des Klebers, wodurch dieſer ungeeignet wird, ein gutes Brod hervorzubringen; andererſeits begünſtiget ſie die Bildung von Keimkörnern verſchiedener Schwämme, welche ſich ſpäter reichlich im Brode

entwickeln; dahin gehören verſchiedene Arten der Gattungen Penicilium, Oidium, etc.

Das Mehl von 1841 hat im Jahre 1842 während eines ſehr warmen Sommers dieſen Nachtheil im höchſten Grade gezeigt.

Die offenbar an der Rindenſubſtanz des Kornes vereinigten Keimkörner entwickelten ſich beſonders am untern Theil der Brode, welcher immer mit Kleie oder ſchwarzem Mehl beſtreut wird. Das Uebereinanderlegen der Brode begünſtigte ihre Entwicklung, ebenſo die Feuchtigkeit und Wärme. Uebrigens erhöhte ſich während der Entwicklung dieſer Schwämme die Temperatur beträchtlich, und das bald gänzlich davon bewachſene Brod beſtand nur mehr aus einer röthlichen und vom Genuſſe abſchreckenden Maße.

Fleißiges Waſchen, darauffolgendes ſchnelles Trocknen und wiederholtes Bürſten des angeſteckten Getreides vermindert die Zahl der Keimkörner. Wenn man die Menge des Waſſers im Brode vermindert, die Doſis des Salzes vermehrt, endlich die Temperatur des Backens möglichſt erhöht, macht man ihre Entwicklung minder leicht.

Gerſte. — Es wird davon ſpäter bei der Bierbrauerei gehandelt werden.

Roggen. — An den Weitzen und die Gerſte reiht ſich das Korn oder der Roggen, welcher in einigen Ländern von der ärmern Klaſſe größtentheils zum Brodteig genommen wird und den die bemitteltere Klaſſe bisweilen des Geſchmackes wegen zum Brod ſetzt.

Die Roggenkörner enthalten:

Waſſer	10
Hülle	24
Mehl	66
	100

Das Roggenmehl iſt zuſammengeſetzt aus:

Stärkmehl	61,0
Kleber	9,5
Albumin	3,3
	73,8

Uebertrag .	73,8
Glucos	3,3
Dextrin	11,0
Fette Subſtanz	3,0
Pflanzenfaſer	6,4
Verluſt und phosphorſaure Erden	2,5
	100,0

Der Kleber des Roggens iſt arm am Fibrin; er iſt auch nicht ſo cohärent, und hat nicht dieſe plaſtiſche Conſiſtenz wie der des Weitzens. Es iſt daher nicht möglich, ihn aus dem Mehle durch Kneten des Teiges unter einem Waſſerſtrahl zu gewinnen; will man ihn ganz haben und nichts verlieren, ſo muß man das Stärkmehl mittelſt Schwefelſäure vollſtändig in Zucker verwandeln. Es iſt dieß ſogar ein allgemeines Verfahren, welches man für alle Mehlſorten anwenden ſollte, deren Kleber man nicht durch das beim Weitzenmehl gebräuchliche Verfahren gewinnen kann. Man muß aber in dieſem Falle die Subſtanzen berückſichtigen, welche die Säure präcipitiren oder die Wärme coaguliren kann.

Iſt die Zuckerbildung vollſtändig, d. h. wenn Jodauflöſung die Flüſſigkeit nicht mehr färbt, ſo ſammelt man den flockigen Abſatz des Klebers auf einem Filtrum, waſcht und trocknet ihn. *)

*) Wird Roggenmehl mit kochendem Alkohol behandelt, ſo entſteht eine braungelbe Flüſſigkeit, die ſich beim Erkalten ſtark trübt und beim Verdampfen eine klebrige, harzähnliche Maße von gelbbrauner Farbe und dem eigenthümlichen Geruch des Brodes hinterläßt, aus welcher durch Behandlung mit Aether und Waſſer etwas Fett und Zucker ausgezogen wird.

Dieſer in Alkohol lösliche Beſtandtheil des Roggenmehls, welcher auch einen Beſtandtheil des auf obige Art erhaltenen Klebers ausmachen muß, beſteht nach der Analyſe von W. Heldt (Annal. d. Ch. u. Pharm. XLV, 198) aus

Kohlenſtoff . . .	56,27
Waſſerſtoff . . .	7,96
Stickſtoff	15,83
Sauerſtoff / Schwefel . . .	19,94
	100,00

Dieſe Subſtanz, von der man übrigens noch nicht weiß, ob ſie einfach iſt, enthält alſo mehr Kohlenſtoff und etwas mehr Waſſerſtoff, als das Glutin und die übrigen ſtickſtoffhaltigen Beſtandtheile des Weitzens. D. Ueberſ.

Obgleich Roggenmehl weniger weiß als Weitzenmehl iſt, ſo giebt es doch ein angenehmes Brod, welches eine hygroskopiſche Eigenſchaft hat und ſich daher lange Zeit friſch aufbewahren läßt.

Der Roggen beſitzt außerdem eine ökonomiſche Eigenſchaft von ſehr großer Hülfsquelle; er kommt auf einem Boden fort, der zur Kultur des Weitzens nicht mehr geeignet iſt.

3615. Buchweitzen, Haidekorn. — Nach dem Roggen kommt der Buchweitzen, deſſen Gebrauch weniger verbreitet iſt, und der uns nur ein ſehr untergeordnetes Intereſſe darbietet.

Seine Zuſammenſetzung iſt folgende:

Harz	0,3
Stickſtoffhaltige Subſtanz .	10,5
Albumin	0,2
Extraktabſatz	2,5
Zucker	3,0
Dextrin	3,0
Stärkmehl	52,0
Faſern und Kleie	28,5
	100,0

Das Mehl hat einen eigenen Geſchmack, und giebt nur ein ſchweres, ſchlecht emporgehendes Brod.

Es charakteriſirt ſich durch beſondere harzige und ölige Stoffe, welche bei den Thieren, die zum erſtenmal davon eſſen, eine Art Rauſch verurſachen.

3616. Mais. — Eine der bemerkenswertheſten Mehlſorten, ſowohl vom phyſikaliſchen und chemiſchen Geſichtspunkt aus, als auch wegen ſeiner natürlichen Conſtitution, iſt der Mais.

Der Mais gedeiht in warmen Ländern, in Havanna z. B., ſehr gut. Man kann in einer einzigen Jahreszeit vier vollkommene Ernten erhalten; in vielen andern Ländern kann man leicht zwei davon bekommen.

Er bildet ein ſehr angenehmes, leicht verdauliches Nahrungsmittel; die Individuen, welche eine Zeitlang davon genieſſen, zeigen Symptome der Fettanhäufung in ihren Gewe-

ben, was nicht auffallend erſcheinen wird, wenn man denkt, daß ein Scheffel Mais einen Liter fetten Oeles liefern kann.

Die Zuſammenſetzung des Mais iſt übrigens nach Payen folgende:

Stärkmehl	7,1
Stickſtoffhaltige Subſtanz .	1,2 *)
Fette Subſtanz	8,9
Farbeſtoff	0,05
Cellulos	5,0
Dextrin	0,5
Verſchiedene Salze . . .	1,8
	24,55

Die Form des Maisſtärkmehls iſt ganz beſonders und hängt zum großen Theil von der Conſtitution des Maiskornes ab, welches aus einer innern Subſtanz und einer ſehr dichten Rindenſubſtanz beſteht. Im Innern des Kornes ſind die freien Stärkmehlkörnchen eiförmig oder rund und zeigen oft einen zerſprungenen oder ſternförmigen Nabel. Man beobachtet immer zwei oder drei, manchmal vier Spalten, welche jenen ganz ähnlich ſind, die man an dem Nabel älterer Stärkmehlkügelchen ſieht. In dem Maße, als das Korn ſich vergrößert, ſpaltet ſich der Nabel.

Im Rindentheil, welcher ſehr dicht iſt, begeben ſich die Stärkmehlkörner zuſammen, jedes von den benachbarten zuſammengedrückte Korn bekommt eine polyëdriſche Geſtalt; ſie gleichen durch ihre Anordnung dem Zellgewebe. Es ſind alſo zwei von einander verſchiedene Sorten Stärkmehlkörner im Mais; diejenigen, welche ſich im Innern befinden, ſind frei und feucht; diejenigen des Rindentheils hängen aneinander und trennen ſich nicht; man kann ſie zerſtoßen, aber das Mehl davon iſt immer grob. Die Körner trennen ſich nicht von einander, oder ſie trennen ſich wenigſtens um ſo ſchwieriger je mehr ſie nach Außen liegen.

Durch die Struktur des Mais kann man ſein Verhalten

*) Der ſtickſtoffhaltige Hauptbeſtandtheil des Mais iſt früher Zeïn genannt worden. Daſſelbe wurde von Gorham und Bizio auf dieſelbe Weiſe dargeſtellt wie der Kleber aus Weizenmehl und beſteht offenbar wie dieſer aus mehreren einfachen Stoffen. Außerdem enthält der Mais auch noch Albumin, welches ſich beim Kochen aus dem Waſſer abſetzt. D. Ueberſ.

am Feuer leicht begreifen. Setzt man die Maiskörner dem Feuer aus, ſo zerſpringen ſie; das freie Stärkmehl, welches ſich im Innern befindet, tritt durch die Riſſe heraus. Die Wärme verdampft in der That das Waſſer im Innern des Korns; es tritt ein Punkt ein, wo die Tenſion des Dampfes ſtärker iſt als der Widerſtand des Rindentheils, dieſer zerſpringt daher, indem der Dampf ihn außerdem wegen ſeiner zu großen Dichtigkeit nicht durchdringen kann.

Der Mais iſt ein zu wichtiges Nahrungsmittel, als daß unſere Aufmerkſamkeit nicht bei der fetten Subſtanz, die er in reichlicher Menge enthält, verweilen ſollte. Dieſe ſpielt eine offenbare und bemerkenswerthe Rolle bei den Erſcheinungen des Mäſtens des Geflügels oder der Schweine durch Mais.

Der Mais verdient auch in anderer Beziehung noch, nämlich vom induſtriellen Geſichtspunkt aus, die Aufmerkſamkeit. Der Maisſtengel enthält eine beträchtliche Menge von Rohrzucker, ſo daß man ihn vielleicht mit Nutzen daraus gewinnen könnte. Aber in dieſem Falle muß man die ſamentragende Fähigkeit durch Schneiden der Pflanze nehmen, wie dieß Pallas vorgeſchlagen hat; man kann alſo die beiden Ernten nicht auf einmal erhalten.

Endlich kann man auch von den Maisblättern eine nützliche Anwendung machen; man hat vorgeſchlagen, ſie zur Papierfabrikation anzuwenden.

Reis. — Im Handel giebt es vorzüglich zwei Reisſorten, die nach ihrer Abkunft als Carolina- und als piemonteſiſcher Reis bekannt ſind.

	Carolina Reis.	Piemonteſiſcher Reis.
Fettes Oel	0,1	0,2
Zucker	0,3	Spuren
Dextrin	0,7	Spuren
Stärkmehl	85,0	84,0
Kleber	3,6	3,6
Pflanzenfaſer	4,8	4,8
Kaliſalze, phosphorſaurer Kalk und Verluſt	5,5	7,4
	100,0	100,0

Waſſer nimmt vom Reis die ſtickſtoffhaltige Subſtanz auf. Es geht daraus hervor, daß dieſe Analyſe ihre Menge zu niedrig angiebt; die Quantität derſelben beträgt wenigſtens 6 oder 7 Procent.

Der Reis iſt vor einigen Jahren der Gegenſtand einer der Akademie der Wiſſenſchaften in Paris vorgelegten Abhandlung über ſeine Anwendung zum Brodbacken geweſen. Der Verfaſſer dieſer Abhandlung hat nach Verſuchen, die man für genau anzunehmen berechtigt iſt, bewieſen, daß ein Siebentel Reis zum Brod geſetzt, dieſem die Eigenſchaft ertheilt, viel mehr Waſſer zu binden. Er hat aus ſeinen Verſuchen berechnet, daß daraus eine beträchtliche Erſparniß an der Menge des jährlich in Frankreich conſummirten Getreides erwachſen würde. Allein ein Menſch, welcher ein ſolches Brod genießt, conſummirt in der Wirklichkeit nur das als trocken angenommene Brod, welches in ſeinen Magen gelangt, obwohl er zugleich damit Waſſer einführt, das durch den Urin oder durch die Transpiration wieder weggeht.

3617. Leguminoſen. — Eine andere Art von Mehl ſpielt bei der Ernährung eine große Rolle; es iſt dieß das Stärkmehl oder beſſer das Mehl der Saubohnen, Schminkbohnen, Erbſen und der Linſen; mit einem Wort alle Mehlſorten der Leguminoſen. Außer dem Stärkmehl enthalten dieſe Körper eine Subſtanz, die ich Legumin nennen will, und welche ſich durch verſchiedene Eigenſchaften an das Caſein und Fibrin reiht; ſie findet ſich in einigen dieſer Pflanzen in ebenſo beträchtlicher Menge als der Kleber im Weitzen warmer Länder. Die Zuſammenſetzung dieſer Hülſenfrüchte iſt folgende:

	Saubohnen.	Schminkbohnen.	Erbſen.	Linſen.
Stärkmehl	34.	42,0	42,6	33,0
Legumin	11.	18,2	18,4	37,0
Lösliche, ſtickſtoffhaltige Subſtanz	"	5,4	8,0	"
Albumin	1.	"	"	1,0
Dextrin	4,5	"	"	6,0
Glucos	"	0,2	2,0	3,0
Pectin	"	1,5	4,0	"
Bitteres Extrakt	3,5	"	"	"
Stärkeartige Faſer	16.	0,7	1,0	"
Gelbes Fett	"	0,7	"	"
Faſern	"			
Salze	1.	8,3		
Kleie	10.		12,0	20,0
Gerbeſtoff		"		
Grünes Oel	"	"		
Waſſer	19.	23,0	12,0	
	100,0	100,0	100,0	100,0

Die Kenntniß dieſer Analyſen würde indeſſen unzureichend ſeyn, um ſich von der Wichtigkeit dieſer als Nahrungsmittel angeſehenen Stoffe ganz genau Rechenſchaft zu geben.

Die Bohnen enthalten Schwefel in großer Menge, und im Allgemeinen ſind alle Pflanzen aus der Familie der Leguminoſen und der Cruciferen in dieſem Fall. Dieß erklärt uns die Eigenſchaft, welche alle dieſe Pflanzen haben, durch ihre freiwillige Zerſetzung Schwefelwaſſerſtoff oder Schwefelammonium zu entwickeln. Ferners wird man dadurch unwillkührlich an die Wirkungen des Gypſes bei gewiſſen Bepflanzungen und beſonders bei der von künſtlichen Wieſen erinnert. Man kennt den Verſuch von *Franklin* über die Anwendung des Gypſes; er warf Gyps auf Wieſen, welche mit Klee angeſäet waren, indem er damit die Worte zog: *Wirkungen des Gypſes*; die Vegetation zeigte ſich bis zum Ende ſchöner und lebhafter an dem mit Gyps beſtreuten Theil, als an den benachbarten, ſo daß man während der ganzen Dauer der Vegetation dieſe Schriftzüge leſen konnte.

Wendet man Gyps für andere Pflanzen als für Leguminoſen und Cruciferen an, ſo kann ſein Gebrauch unnütz und ſelbſt ſchädlich werden.

Wir können für den Augenblick nicht erörtern, wie die Aſſimilation des Schwefels geſchieht; Thatſache iſt es, daß ſie ſtatt findet; man weiß übrigens, daß der Gyps oder der ſchwefelſaure Kalk ſich bei Gegenwart organiſcher Stoffe in Schwefelcalcium umwandeln kann; das Schwefelcalcium wird durch die Kohlenſäure der Luft in kohlenſauren Kalk und Schwefelwaſſerſtoff zerſetzt; dieſer kann ſeinerſeits durch den Sauerſtoff der Luft in Waſſer und in Schwefel zerlegt werden. Dieſe Reactionen finden wahrſcheinlich bei der Vegetation ſtatt, und vielleicht gehen ſie im Safte der Pflanzen ſelbſt oder in ihren Blättern vor. Man hat um ſo mehr Urſache zu glauben, daß die Pflanzen, welche die Kohlenſäure reduciren und das Waſſer reduciren ſollen, noch leichter den ſchwefelſauren Kalk reduciren.

Wie dem auch ſey, wir wollen nun die Natur und Eigenſchaften des Legumins anführen, um zu zeigen, auf welche Weiſe daſſelbe bei den Erſcheinungen der Ernährung wirkt. Es enthält:

Kohlenſtoff	50,4
Waſſerſtoff	6,9
Stickſtoff	18,2
Sauerſtoff . . . / Schwefel, Phosphor } . .	24,5
	100,0

Es enthält alſo weniger Kohlenſtoff, weniger Waſſerſtoff, dafür aber eine größere Menge Stickſtoff als das Albumin und Caſein.

Es löst ſich in der Kälte in Waſſer auf und präcipitirt ſich, wenn man einige Tropfen Eſſigſäure hinzuſetzt; ein Ueberſchuß von Säure aber löst den Niederſchlag wieder vollſtändig auf.

Es coagulirt beim Aufkochen *) und noch beſſer unter

*) In den Angaben über die Zuſammenſetzung und die Eigenſchaften des Legumins herrſchen noch Verſchiedenheiten, welche erſt durch weitere Verſuche gehoben werden können.

Einfluß gewiſſer Subſtanzen, beſonders dem der Kalkſalze; werden die Hülſenfrüchte in kalkhaltigem Waſſer gekocht, ſo erweichen ſie ſich nicht ſo im Allgemeinen als wenn ſie mit kalkfreiem Waſſer gekocht werden.

3618. Mandeln. — Das Legumin findet ſich auch in den ſüßen und bittern Mandeln, im weißen Senf und in vielen Samen, welche eine Emulſion geben, worin es ſich folglich neben fetten Subſtanzen befindet und worin kein Stärkmehl vorhanden iſt. Die ſüßen und bittern Mandeln z. B. haben folgende Zuſammenſetzung:

	Süße Mandeln, nach Boullay.		Bittere Mandeln, nach Vogel.
Fettes Oel	54		28,0
Zucker	6		6,5
Gummi	3		3,0
Legumin und Albumin	24		30,0
Pflanzenfaſer	4		5,0
Schalen	5		8,5
Waſſer, ꝛc.	4	und verſchiedene Produkte	19,0
	100		100,0

Bei Vogels Analyſe wurde auf das Amygdalin keine Rückſicht genommen, weil dieſes damals noch nicht bekannt war.

Nach Braconnot und Liebig hat das Legumin ſowohl in ſeinen Eigenſchaften als auch in ſeiner Zuſammenſetzung die größte Aehnlichkeit mit dem Caſein. Die wäſſerige Auflöſung ſoll in der Hitze nicht gerinnen, ſondern ſich nur mit einer Haut überziehen, ſie ſoll durch Zuſatz von Eſſigſäure augenblicklich zu einem Brei von feinen Flocken verdickt werden, die ſich in einem Ueberſchuß von Eſſigſäure nicht löſen, u. ſ. w.

Dr. Rochleder hat in der jüngſten Zeit den Anfang gemacht, dieſe Verſchiedenheiten aufzuklären (Annal. d. Ch. u. Pharm. XLVI, 155). Er hat gefunden, daß das Legumin, welches durch Fällen eines wäſſerigen, mit einigen Tropfen Ammoniak verſetzten Bohnenauszuges erhalten worden, in der That eine etwas andere Zuſammenſetznng beſitzt als Caſein, daß es aber durch Alkalien in zwei Körper getrennt werden kann, in einen auflöslichen und einen unauflöslichen. Der auflösliche, durch Eſſigſäure wieder präcipitirte Theil nun hat bei der Analyſe eine vollkommene Uebereinſtimmung mit der Zuſammenſetzung des Caſeins gezeigt.

Das Legumin iſt wie das reine Caſein für ſich unauflöslich im Waſſer, und verdankt ſeine Löslichkeit in einem wäſſerigen Auszuge der Hülſenfrüchte der Gegenwart unorganiſcher Beſtandtheile, welche auch in der Thiermilch die Löslichkeit des Caſeins vermitteln. D. Ueberſ.

3619. Verſchiedene Stärkmehlſorten — Endlich wollen wir in dieſer letztern Klaſſe die Stärkmehlſorten ſelbſt, welche von allen fetten und ſtickſtoffhaltigen Stoffen frei ſind und wovon einige Aufmerkſamkeit verdienen, anführen.

Das Arrow-Root iſt das Stärkmehl von Maranta indica; es beſitzt eine ſolche Analogie mit dem Kartoffelſtärkmehl, daß man es damit verwechſeln könnte; indeſſen zeigt es keine Streifen oder Furchen auf der Oberfläche der Körner wie das Kartoffelſtärkmehl; es iſt vollkommen glatt.

Der hauptſächliche Unterſchied zwiſchen dieſen beiden Stärkmehlſorten iſt, daß das Arrow-Root nicht jenes unangenehme Oel enthält, welches Alkohol aus Kartoffelſtärkmehl auflöst. Als Nahrungsmittel iſt es beliebter.

Der Sago iſt das Stärkmehl von Sagus farinaria, welches aus dem Mark dieſer Pflanze erhalten wird; nach ſeiner Gewinnung verdickt man es mit Waſſer und trocknet es auf warmen Blechen, indem man es nach Art eines Teiges formt.

Der Salep, die Knollen von Orchis mascula, wird erhalten, indem man dieſe Knollen während einiger Zeit kochen läßt und hierauf trocknet. Er enthält viel mehr ſchleimige und gummige Steffe als eigentliches Stärkmehl.

Der Tapioka wird vorzüglich aus Jatropha Manihot gewonnen. Seine Gewinnung iſt wegen der großen Menge Blauſäure, die der Saft der Pflanze enthält, bemerkenswerth. Deſtillirt man ihn, ſo können die erſten Produkte in einer Doſis von 36 Tropfen den Tod eines Menſchen in ſechs Minuten verurſachen. Es iſt wohl zu merken, daß dieſe Säure nicht in der Pflanze präexiſtirt, ſondern ſich erſt nach dem Zerreiben bildet. Es wäre alſo ſehr intereſſant, die Natur des Körpers, woraus die Blauſäure entſteht, zu beſtimmen.

Die Maniokwurzeln werden zuerſt gewaſchen und zerrieben; hierauf wird der Brei auf warmen Blechen getrocknet, durch welche Operation er ſeine giftige Eigenſchaft verliert; er bildet in dieſem Zuſtande ein vorzügliches Nahrungsmittel für die Neger, und iſt alsdann zur Bereitung eines Brodes, welches unter dem Namen Caſſavabrod bekannt iſt, geeignet.

Der ausgepreßte Saft dieſer Pflanze läßt ein unter dem

Namen **Moussache** gekanntes Stärkmehl abſetzen; wird daſſelbe in warmem Waſſer zertheilt, durch Leinwand geſeiht, hierauf abgedampft und während des Trocknens gekörnt, ſo ſtellt es den Tapioka des Handels dar.

Mahlen.

3620. Das Weitzenmehl iſt nach der Natur des angewandten Weitzens und der befolgten Mahlmethode verſchieden. Wir haben geſehen, wie man im Allgemeinen die kleine Zahl der Arten und die zahlreichen Varietäten des Weitzens in drei hauptſächliche Varietäten bringt: harter Weitzen, halbharter und weicher oder weißer Weitzen. Was die gebräuchlichen Mahlmethoden anbelangt, ſo giebt es deren drei, die man durch die Benennungen ökonomiſche Mühle, engliſche Mühle und feine Griesmühle unterſcheidet. Alle Körner können durch die erſte Methode in Mehl verwandelt werden; der halbharte und weiche Weitzen taugt mehr für die zweite Mahlmethode; nach der dritten Methode endlich kann man nur halbharten Weitzen mit voluminöſen und regelmäßigen Körnern behandeln; wir wollen nun, indem wir jede dieſer drei Operationen beſchreiben, die Urſachen davon angeben.

3621. Oekonomiſche Mühle. Bei dieſem alten, auch noch in Frankreich gebräuchlichen Verfahren, welches die zwei andern allmählig zu verdrängen ſuchen, bedient man ſich im Allgemeinen der Mühlſteine von fünf Fuß Durchmeſſer, und einer Drehungsgeſchwindigkeit von ſechzig Umläufen in einer Minute. Das gehörig geſäuberte Getreide wird mittelſt eines Sackzuges oder Ketten ohne Ende mit Schöpfeimern auf den Mühlrumpf gebracht. Die hin- und hergehende Bewegung und die Erſchütterungen des Brettes oder Schuhes laſſen das Getreide in die Oeffnung des obern Mühlſteines (Läufers) gelangen. Dieſer iſt beim erſten Mahlen durch das Mühleiſen höher geſtellt als bei den folgenden Operationen; man will nämlich zuerſt, indem die Körner ſelbſt zerdrückt und zerrieben werden, noch die Schalen derſelben ſchonen, damit ſie beim Beuteln beſſer getrennt werden können; dieſer Abſicht wegen trägt man auch Sorge, das Getreide vor dem Mahlen zu befeuchten, wenn es zu trocken iſt. Man begreift, daß dadurch

die grauen äußeren Häute, welche das Mehl gröber und minder weiß machen würden, weniger zerreiblich und zäher werden. Die nämliche Vorſicht und mit noch größerer Sorgfalt muß bei den beiden andern Mahlmethoden genommen werden.

Beim erſten Beuteln gewinnt man das feinere Mehl, welches durchs Beuteltuch geht, während der gröbere und ſchwerere Gries ſpäter hindurchgelangt; bei dieſer Operation wird auch die leichtere und voluminöſere Kleie weggeſchafft. Man bringt den Gries wieder zwiſchen die nun näher aneinander geſtellten Steine, wobei man weißes Mehl und Gries zweiter Sorte erhält. Dieſer wiedergemahlen, giebt noch eine gewiße Menge weißen Mehles und Gries.

Beim Mahlen des Grieſes vierter und fünfter Sorte erhält man ein Mehl, welches man unter der Benennung Schwarzmehl abſcheidet, und Abfälle, Nachmehl oder Kleienmehl genannt, welche die harten und graulichen, den Hüllen der Körner benachbarten Theile enthalten.

Folgende Tabelle über das mittlere Ergebniß dieſer Mahlmethode von 100 Kilogrammen geſäuberten Weitzens, wird die Vorſtellung, die man ſich davon zu machen hat, vervollſtändigen.

Weißes Mehl	1. Mehl vom Weitzen	38 Kil.	33	66	
	2. — vom 1. Gries	19 „	16		
	3. — vom 2. Gries	8 „	51		
Schwarzmehl	4. Mehl vom 3. Gries	5 „		8	33
	5. — vom 4. Gries	3 „	33		
Abfälle	grobe und feine Kleien	10 „	82	23	32
	Nachmehl und Kleienmehl	12 „	50		
Verluſt				2	35
				100	

3622. **Engliſche Mühle.** Die engliſche Mahlmethode iſt ganz einfach; ſie beſteht darin, daß das ganze Korn aufs erſtemal zerdrückt wird um die mehligen Theile zu erhalten, die man hierauf von der Kleie durchs gewöhnliche Beuteln und durch nochmaliges Beuteln in Beutelmaſchinen mit Bürſten, die ſich mit einer Schnelligkeit von 900 Umläufen in einer Minute drehen, trennt. Die Mühlſteine müſſen

ziemlich enge aneinander geſtellt ſeyn und ſich ſchnell drehen um dieſe Wirkung hervorzubringen; ſie machen 120 Umläufe in der Minute, haben aber nur vier Fuß im Durchmeſſer. Ein paar Steine erfordern die Kraft von vier Pferden. Das Gemahlene muß in ein mit einem Rührer verſehenes Kühlgefäß kommen, um die Veränderungen, welche das Erhitzen des Mehles hervorbringen würde, zu vermeiden. Das mittlere Reſultat dieſer Methode für 100 Kilogrammen von halbhartem, ganz ſauberem Weitzen iſt folgendes:

Mehl zu Weißbrod . .	58	
Mehl zu halbweißem Brod	14	aus der Beutelmaſchine mit Bürſten.
Grobe und feine Kleien	26	
Abgang	2	
	100	

3623. **Mühle für feinen Gries.** Das Verfahren, welches wir nun beſchreiben wollen, hat zum Zweck, jene ſchönen Mehlſorten zu erzeugen, die zur Bereitung der Luxusbrode, der ſogenannten Griesbrode, deren Verbrauch in den großen Städten von Tag zu Tag beträchtlicher wird, dienen.

Dieſes Verfahren beſteht darin, daß das Korn ſo entſchält und zerdrückt wird, daß davon nicht nur die äußern Rindentheile, ſondern auch die innern getrennt werden. Der ſo gereinigte Gries wird hierauf auf folgende Weiſe gemahlen.

Zuerſt wählt man halbharten, kohlefreien, unangefreſſenen, nicht verdorbenen Weitzen von guter Qualität. Derſelbe wird gut gereiniget, indem man das auf das vierte Stockwerk gebrachte Korn gehen läßt: 1) in eine Putzmühle mit doppeltem Raume, von durchlöchertem Eiſenblech und mit einem Ventilator verſehen; 2) in eine Putzmühle, deren dritter Raum gleichfalls mit einem Ventilator verſehen iſt; 3) in ein klopfendes Sieb von drei Metern Länge.

Das in der Mulde des Erdgeſchoßes angelangte gereinigte Korn wird hierauf auf den Mühlrumpf gebracht; die Mühlſteine müßen ſo weit von einander entfernt ſeyn, daß das Korn nur entſchält und der Gries gut getrennt wird, ſich aber ſo wenig als möglich Staubmehl bildet. Das Produkt fällt in ein Beutelwerk mit feinerm Beuteltuch, welches das ſogenannte Nudelmehl oder feine weiße Mehl davon trennt.

Man ſchreitet alsdann zum eigentlichen Durchbeuteln; das Gemenge von Gries und Kleie wird auf den obern Beutel aus Lyoner Seide geſchüttet. Das allmählig weiter werdende Gewebe entſpricht den drei Aufnahmsräumen; der erſte Raum davon nimmt den feinſten Gries (fin-finot) auf, welcher das Mehl erſter Qualität giebt; der mittlere und grobe Gries vom zweiten und dritten Raume wird beſonders behandelt und von der Kleie mittelſt einer Siebmaſchine befreit, hierauf zu 2½ Kilogrammen auf einmal auf runden Handſieben aus Pergament vollſtändig gereiniget; endlich bringt man ihn noch in eine Reinigungsmaſchine (enturlu), worin er durch Herumdrehen vom freien Staub befreit wird.

Der ſo gereinigte Gries heißt fein gekörntes Weitzenmehl (semoule), welches dann erſt gemahlen wird; das Mehl gelangt in einen Kühler, hierauf in eine engliſche Beutelmaſchine, und der hiebei erhaltene und wieder gemahlene Gries liefert ein Mehl, welches mit dem erſtern gemengt, Nummer 1 giebt. Durchs Mahlen des dritten und vierten Grieſes erhält man Nummer 2. Beim fünften Mahlen macht man ſogenanntes *Weißmehl*. Das Mehl vom ſechsten Mahlen wird mit demjenigen, welches beim Entſchälen oder erſten Mahlen des ganzen Kornes erhalten wird, vermengt und als *Nudelmehl* verkauft. Das ſiebente endlich heißt *Schwarzmehl*.

Folgende Produkte erhält man nach dem fünften Griesmahlen aus 100 Seſtern zu 165 Litern und 125 Kilogrammen Gewicht.

Rohſtoff:	100 Seſter wiegend	12,500 Kil.
Produkte	Abgeſiebtes	100
	Nudelmehl 16 Säcke × 159 Kil.	
	Griesmehl, No. 1, 16 Säcke	
	Griesmehl, No. 2, 5 "	. 9,699
	Weißmehl, 9 "	
	Schwarzmehl, 15 "	
Abfälle	Kleie, 15 Säcke × 50	
	Kleienmehl, 10 " × 80	. 2,500
	Nachmehl, 10 " zu 95 bis 110	
Abgang		201
	Summe	12,500

Nudeln und Teig.

3624. Dieſe Namen giebt man einem conſiſtenten Teig aus Mehl und Waſſer, woraus man Fäden, hohle Cylinder oder Riemen, bisweilen cannelirt und ausgeſchnitten, formt, die man trocken aufbewahrt und hauptſächlich zur Bereitung der Suppen gebraucht.

Mehl von hartem Weitzen, der mehr Kleber enthält, iſt, um dieſe Produkte zu erhalten, anderem vorzuziehen. Man bekommt ſie daraus von ſehr guter Qualität, fähig Waſſer zu binden und anzuſchwellen ohne im Waſſer zu zerfallen, ſelbſt wenn die Fleiſchbrühe oder die Milch zum Kochen erhitzt wird.

Man begreift alſo den Vorzug, den man dem Nudelteig ſüdlicher Gegenden, wo der harte Weitzen häufig vorkommt, einräumt, während weicher oder minder harter und an Kleber weniger reicher Weitzen einen weniger biegſamen, undurchſichtigeren und nicht ſo geſchätzten Teig giebt. Ein ſolches Weitzenmehl kann übrigens ebenfalls ausgezeichnete Producte dieſer Art liefern, wenn man Kleber hinzufügt, den man aus einer andern Portion deſſelben Mehles erhalten hat, wie dieß nach der neuen Bereitungsart des Getreideſtärkmehls der Fall iſt.

Im Süden wählt man harten Weitzen, den man reiniget und beutelt, um die kleinen Körner von den größern zu trennen. Die erſtern werden zu Mehl gemahlen; die großen Körner liefern gekörntes Weitzenmehl oder Gries. Man mahlt alſo die letztern nicht ſo ſtark, ſo daß viel größere Fragmente entſtehen, welche von der Kleie und vom Mehl getrennt, den Gries geben. Alles vereinigte Mehl wird in Nudeln verwandelt.

Endlich iſt es manchmal nützlich, ſogenannte ökonomiſche, weiße und leicht zu kochende Nudeln zu bereiten, indem man zum kleberreicheren, aus der Griesmühle erhaltenen Mehle eine gewiſſe Menge Kartoffelſtärkmehls ſetzt. Um dieſen letzteren Teig zu bereiten, wendet man an:

Nudelmehl,	21
weißes Stärkmehl,	14
kochendes Waſſer,	12

Die Summe dieſer Rohſtoffe 47 giebt 45 Kilogr.

gekneteten Teig, der ſich auf 30 Kilogr. trockene Nudeln reducirt. Zur Bereitung des Teiges mit Kleberzuſatz nimmt man:

Mehl,	30 Kilogr.
friſchen Kleber,	10 "
Waſſer,	7 "
	47 "

Die Arbeit iſt etwas mühevoller, und man bekommt beinahe das nämliche Gewicht oder 30 Kilogrammen trockene Nudeln.

Dieſe Zuſammenſetzung giebt auch die Macaroni oder italieniſchen Nudeln erſter Qualität.

Bedient man ſich gut gemahlenen Mehles von hartem Weitzen, ſo wendet man davon 34½ Kilogr. auf 12½ Kilogr. Waſſer an. Die Nudeln, welche man im Süden verbraucht, werden mit Safran gewürzt und gefärbt. Zu denjenigen, welche für die Kolonien beſtimmt ſind ſetzt man davon eine doppelte Doſis; bei der Ueberfahrt verlieren ſie etwas von ihrer Farbe.

Wie auch das Verhältniß unter obigen drei Ingredienzien ſeyn möge, ſo verarbeitet man ſie auf dieſelbe Weiſe; der Teig wird entweder mittelſt eines Brechbaumes oder in einer Cylindermühle ſorgfältig geknetet. Iſt das Kneten beendiget, ſo bringt man den Teig in einen vertikalen bronzenen oder meſſingenen Cylinder, welcher einen dicken Boden von derſelben Metallmaſſe hat. Dieſer Boden iſt mit Löchern verſehen, deren Durchmeſſer der Dicke der Nudeln, die man erhalten will, entſpricht.

Man hat übrigens ſolche Böden zum Abwechſeln, um nach Willkühr mehr oder minder dicke Nudeln oder hohle Röhren, ſogenannte Macaroni machen zu können.

Der mit Teig angefüllte Cylinder wird bei einer Temperatur von 100° mittelſt einer doppelten Hülle erhalten, in welcher Dampf oder Waſſer circulirt; ein den Raum ausfüllender Stempel, der durch eine eiſerne Schraube oder eine hydrauliſche Preſſe von oben nach unten bewegt wird, drückt auf den Teig und zwingt ihn herauszutreten, wobei er volle oder hohle, ganze oder cannelirte Röhren bildet, je nach der

Form, die man den am Boden des Cylinders befindlichen Löchern gegeben hat.

Haben die aus dem Teig geformten Röhren die gehörige Länge erlangt, ſo ſchneidet man ſie alle auf einmal ab, und während neue Röhren ſich bilden, nimmt man die erſtern hinweg, wickelt ſie, und bringt ſie auf mit Papier bedeckten Horden in die Trockenſtube.

Die hohlen Macaroniröhren können über Stangen getrocknet werden, wenn der Teig hinlänglich zuſammenhängt. Die regelmäßige Form der Krümmungen zeigt die Art des Trocknens und die Qualität des Teiges an; in der That erhält ſich ein mit Stärkmehl vermengter oder mit weichem Weitzenmehl angemachter Teig nicht auf dieſe Weiſe, und die unregelmäßigen Krümmungen an demſelben geben dieſen beſonderen Umſtand ſo wie auch ſeine geringere Qualität an.

Der zu Scheiben oder dünnen, runden, elliptiſchen, ganzrandigen oder ſternförmigen und wellenförmigen Blättern ausgeſchnittene Teig wird auf dieſelbe Weiſe bereitet, nur iſt hier die Cylinderpreſſe horizontal geſtellt In dem Maße, als der Teig heraustritt, ſchneidet ihn ein Meſſer, welches ſich um die Axe des Cylinders dreht, in mehr oder minder dünne Stückchen, je nachdem es ſich mehr oder minder ſchnell dreht. Durch den gezwungenen Durchtritt durch die Löcher des Bodens wird der Teig geformt. Man begreift übrigens leicht, daß bei dieſen Formen hohle Röhren oder durchlöcherte Scheiben entſtehen können, wenn nur in der Mitte eines jeden Loches ein innerhalb durch zwei angeſchraubte Füße befeſtigter Zapfen angebracht iſt.

Brodbäckerei.

3625. Die Bereitung des Brodes erfordert zwei hauptſächliche Operationen, das Anmachen des Teiges oder das Kneten, und das Backen dieſes zubereiteten und in verſchiedene Formen gebrachten Teiges.

Das mit Waſſer angeknetete Mehl kann für ſich allein nur eine compacte Maße liefern, welche ein ſchweres und unverdauliches Brod geben würde; indem man aber Sauerteig oder Bier-

hefe hinzufügt, bringt man darin eine Veränderung hervor, in Folge welcher der Teig ſich aufbläht und mit größerer oder geringerer Leichtigkeit ſich auflockert. Die Gährung, welche durch dieſe Zugabe ſich einſtellt, giebt zur Bildung von Kohlenſäure und Alkohol Veranlaſſung. Indem ſich die Kohlenſäure entwickelt, vermehrt ſie das Volumen des Teiges und bringt darin zahlreiche, mit Schaumblaſen zu vergleichende leere Räume hervor. Das Backen des Brodes vermehrt das Volumen dieſer Gasblaſen um Vieles und erzeugt Dämpfe, deren Wirkung ſich zu jener der Kohlenſäure geſellt; der Teig bläht ſich alſo auch noch während dieſer Operation auf.

Sauerteig nennt man eine Portion am Ende einer jeden Operatiou zuvor hinweggenommenen Teiges, welcher, wie wir geſagt haben, zum folgenden Ankneten dient. Dieſen Sauerteig kann man, und dieß geſchieht in der That, in einer großen Zahl von Fällen, und für jede erſtere Operation durch Bierhefe erſetzen, welche die Arbeit um Vieles beſchleuniget und einen ſehr lockern Teig liefert. Indeſſen muß man davon keine zu große Menge anwenden, weil dieſe Subſtanz ein Brod von unangenehmem Geſchmack giebt; auch hat ſie den Nachtheil, ſich mit großer Leichtigkeit zu verändern, ſo daß man davon mit wirklichem Vortheil nur Gebrauch machen kann, wenn ſie friſch aus der Brauerei kommt. In Paris weuden ſie die Bäcker nicht viel an.

Bei jeder Operation giebt der Kneter in den Backtrog, welcher gut aus Eichenholz zuſammengefügt iſt, den von einer früheren Operation aufbewahrten Sauerteig; alsdann gießt er ſo viel Waſſer darauf als er aus Uebung für nothwendig erachtet, und zertheilt den Sauerteig mit den Händen; hierauf ſchüttet er in die flüſſige Maſſe die zum Formen des Teiges beſtimmte Menge Mehl. Dieſes Mehl fällt in den Trog von einer oberen Kammer mittelſt eines leinenen Schlauches, welchen man umſchlagt, wenn man den Mehlſtrom aufhalten will.

Iſt der Sauerteig angerührt, ſo giebt der Kneter allmählig das Mehl hinzu, indem er von der Rechten zur Linken des Backtroges daſſelbe vertheilt und vermengt. Hat er nach und nach die ganze Maſſe durchgearbeitet, ſo beginnt er dieſelbe Arbeit wieder von der Linken zur Rechten. Dieſe Ope-

rationen nennt man das Anmachen und Gegenanmachen (frasage et contrefrasage). Hierauf unterwirft der Arbeiter den Teig drei verſchiedenen Bewegungen, indem er das Kneten vollführt. Er durchknetet ihn, um die einzelnen Theile ſo genau als moglich zu vermengen, und ſetzt dabei die noch nöthige Menge Mehles hinzu. Er theilt denſelben in ſechs oder ſieben Stücke, die er nach und nach auf dieſelbe Weiſe durcharbeitet. Er nimmt ihn hierauf ſtückweiſe heraus und durcharbeitet davon nur eine ſolche Menge, die er zwiſchen den Händen halten kann. Hat er dieſe verſchiedenen Theile geknetet, ſo vereiniget er ſie wieder zu einer einzigen Maße, die er mehreremale auf ſie ſelbſt umſchlagt. Endlich hebt er ſie zu wiederholtenmalen empor, wirft ſie mit Gewalt in den Trog, und vereiniget ſie an einem der Ende, gewöhnlich von der linken Seite des Backtroges.

Dieſe Operationen haben zum Zweck, ein inniges Gemeng des Mehles, Waſſers und des Sauerteiges zu bewirken. Man ſucht zu vermeiden, daß irgend ein Theil des Mehles als trocknes Pulver oder mit Waſſer unvollkommen geſättiget im Teig bleibe. Wenn ſich Mehltheile von Außen befeuchten, ſo häufen ſie ſich aneinander und bilden eine Art Kern, worin man das Mehl kaum befeuchtet findet; daher rühren die Klumpen (marrons), die man im Brode antrifft, und welche zu gleicher Zeit für den Conſummenten unangenehm und für den Bäcker eine Urſache des Verluſtes ſind, indem ſie den Ertrag des Mehles an Brod verringern.

Iſt die für eine Operation nöthige Menge Sauerteig, Waſſer und Mehl vermengt, ſo hat der Kneter ſeine Arbeit an der Teigmaſſe beendiget und muß dieſe nun zu Brod formen. Er läßt ſie einige Zeit ruhen, hierauf wirkt er ſie aus. Zu dieſem Zweck breitet er den Teig auf einer Tafel zu Stücken vom gehörigen Gewicht aus, rollt dieſe und beſtreut ſie mit ein wenig Mehl. Er wirkt alsdann jedes Stück nocheinmal und legt es auf Breter oder in geflochtene Formen (Backbreter, Backſchüſſel, pannetons), um es aufgehen zu laſſen. Iſt das Mehl gut, der Teig gut gemacht und die Temperatur auf dem gehörigen Grad, ſo heben ſich die Teigkuchen beträchtlich und gleichförmig. Senkt ſich aber die Oberfläche

nachdem ſie aufgegangen, auf einem großen Theil ihres Umfangs wieder, ſo iſt das Mehl von ſchlechter Qualität, oder es enthält Subſtanzen, wie Kartoffelſtärkmehl, welche, zu gewiſſen Antheilen zum Mehl geſetzt, dieſem dieſe Eigenſchaft mittheilen.

Sobald der Ofen warm und der Teig gehörig zugerichtet iſt, ſo ſchiebt (ſchießt) man dieſen in den Ofen ein, indem man jedes Brod auf einen Schieber oder eine hölzerne, lange, ſchmale Schaufel mit langem Stiel umlegt. Man bringt ſie in verſchiedene Theile des Ofens, und da der Teig an den Schieber anhängen würde, ſo beſtreut man ihn leicht mit ein wenig Kleie.

Der gewöhnliche Bäckerofen beſteht aus einem runden flachen Boden, gebildet von Backſteinen, welche auf ihre ſchmale Seite gelegt werden; dieſer Boden iſt mit einem gedrückten Gewölbe bedeckt, das am vorderen Theil eine Oeffnung hat, die man mittelſt einer gußeiſernen Platte verſchließen kann. Oberhalb dieſer Oeffnung befindet ſich eine Art Zug von Eiſenblech, der mit dem Kamin in Verbindung ſteht.

Der Ofen wird mit weichem, langem, ſehr trockenem und geſpaltenem Holze geheitzt, welches man ſo im Innern vertheilt, daß dadurch alle Theile gleichmäßig durchgeheitzt werden. Iſt die Temperatur hoch genug, ſo zieht man die Gluth in einen Kohlendämpfer heraus. Um beim Einſchießen beſſer zu ſehen, ſtellt man einige kleingeſpaltene, ganz trockene Holzſtücke, Fackel oder Leuchte genannt, in einen Kaſten von Eiſenblech, den ſogenannten Fackelträger, welcher mittelſt des Einſchiebers an die verſchiedenen Theile des Ofens geſtellt werden kann. Die durch dieſe Späne hervorgebrachte Flamme beleuchtet das Innere des Ofens.

In den gewöhnlichen, eben beſprochenen Oefen kann die Temperatur niemals gleichförmig ſeyn. Es iſt leicht zu ſehen, daß die verſchiedenen Theile des Ofens, ſelbſt vorausgeſetzt, daß ſie gleichmäßig erwärmt worden ſind, dieſe Gleichmäßigkeit der Wärme nicht beibehalten können. Denn während die Oeffnung zum Einſchießen geöffnet iſt, kühlt ſich der vordere Theil ab, und gerade auf dieſem Theil bleibt das Brod eine kürzere Zeit.

3626. Die Kunſt des Brodbackens, vor kurzem noch ſo weit zurück, ſtrebt jetzt ſich auf den Rang der am beſten aufgeklärten Manufaktur-Induſtriezweige zu erheben.

Die allgemeine Anſicht einer Muſterbäckerei und ihrer Apparate und Utenſilien auf Tafel 86 und den folgenden geben davon einen Begriff. Es iſt dieß die Bäckerei der Gebrüder Mouchot.

Die Magazine a, welche über dem Arbeitslokale liegen, ſind von ſolidem Mauerwerk, mit einem glatten und gut haltendem Anwurf überkleidet und leicht verſchloßen. Uebrigens kann darin die Luft durch Fenſter erneuert werden. Das Mehl wird mittelſt eines Zuges hinauf gewunden, welcher ſich über der Thüre der Backſtube, worin das Kneten vorgenommen wird, befindet, und welcher auch dazu dient, es täglich herunterzulaſſen.

Die Backſtube b iſt ebenfalls ſolid gebaut und wie die Magazine und alle Theile der Bäckerei gut angeworfen; ſie iſt erleuchtet und leicht rein zu halten; ſie enthält die Knetmaſchine c und die Tafel d, um den Teig darauf zu legen und auszuwirken. Vor ihr aus ſieht man durch eine Glasthüre auf einen beſonderen Theil des Gebäudes, wo durch f die zum Kneten nöthige mechaniſche Kraft hervorgebracht wird.

Jede der drei Abtheilungen der Knetmaſchine, Tafel 88, iſt nach Belieben mit zwei befeſtigten Querſtangen verſehen, die man aber leicht hinwegnehmen kann, ſobald der Cylinder geöffnet iſt. Dieſe zwei hölzernen Stäbe bilden das einzige Agens zum Durcharbeiten des Teiges.

Bei ununterbrochener Arbeit bereitet man im Fache A beſtändig den Sauerteig; zu dieſem Zwecke giebt man hinein:

Gewöhnlichen Sauerteig,	125 Kilogr.	= 225 Kilogr.
Mehl,	67 „	
Waſſer,	33 „	

Der bei der Knetmaſchine aufgeſtellte Arbeiter ſchließt den Deckel derſelben, und ſetzt ſie in Bewegung; nach Verlauf von ſieben Minuten ungefähr zeigt die Glocke einer Zählmaſchine an, daß die Zahl der Umdrehungen ſo weit iſt, daß die Conſiſtenz des Teiges beſichtiget werden kann. Man öffnet

zu dieſem Behufe die Knetmaſchine, und nachdem man ſich von der guten Beſchaffenheit des Teiges überzeugt, oder noch Waſſer oder Mehl hinzugethan hat, wenn er weicher oder härter werden ſoll, ſo ſchließt man den Deckel wieder und ſetzt, wie das erſtemal, den Cylinder in Bewegung.

Zehn Minuten nachher klingelt der Zähler zum zweitenmal, und das Kneten iſt beendiget. Die aus beiden Fächern erhaltenen 450 Kilogrammen Sauerteig ſind hinreichend um ſo viel Teig anzumachen, daß damit abwechſelnd jeder der beiden Oefen geſpeist werden kann. Man nimmt hiezu 75 Kilogrammen Sauerteig aus jedem der Fächer A und C, und wirft ihn in das Mittelfach B.

Die ganze Menge des Sauerteiges iſt alſo 75 + 75 Kilogrammen oder . . . . 150 Kilogr.

Dazu fügt man 100 Kilogr. Mehl und 50 Kilogr. Waſſer . . . . 150 Kilogr.

Und das Fach B bekommt dann ein Gemeng von 300 Kilogr.

In jedem der Fächer A und C wird die frühere Menge wieder hergeſtellt, indem man zum Ergänzen der hinweggenommenen 75 Kilogr. 50 Kilogr. Mehl und 25 Kilogr. Waſſer hinzuſetzt.

Alsdann ſetzt man den Cylinder in Bewegung; und nach der Einrichtung des Apparates begreift man, daß zu gleicher Zeit ſowohl der Sauerteig in A und C, als auch der Teig in B geknetet wird; den letztern beſichtiget man nach Verlauf von ſieben Minuten gleichfalls, und endiget nach 17 Minuten beim zweiten Glockenſchlag des Zählers.

Man öffnet den Cylinder und ſtreicht mit einer Kelle den Teig von den Wandungen und den Stangen ab.

Der ganze Teig wird hierauf aus dem Fache B herausgenommen, auch aus den Fächern des Sauerteiges nimmt man 150 Kilogr., zu welchen man 150 Kilogr. Mehl und Waſſer ſetzt, um wieder 300 Kilogr. Teig für den Ofen No. 2 anzumachen. Anderſeits werden die von jedem Sauerteig hinweggenommenen 75 Kilogr. wie das erſtemal wieder erſetzt, u. ſ. f.

Das für jede Operation angewandte Waſſer wird auf

die gehörige Temperatur, d. h. auf 25 bis 30° C. in der kälteſten und ungefähr auf 20° während der heißen Jahreszeit gebracht, indem man zu gewöhnlichem kaltem Waſſer die nöthige Menge Waſſer von 70 bis 75° aus dem über den Oefen angebrachten Behälter miſcht.

Dem bei jeder Operation zum Mehle im Fache B geſetztem Waſſer werden vorher 200 bis 250 Grammen friſcher Oberhefe, wie man ſie aus den Brauereien erhält, beigemengt, nachdem man dieſe gepreßt hat. Dieſe Menge iſt hinreichend, um die 300 Kilogr. Teig gehörig zum Aufgehen zu bringen.

Wenn der Teig, wie wir geſagt haben, aus dem Cylinder genommen iſt, und während in dieſem die Arbeit fortgeſetzt wird, wiegt man die für jedes Brod beſtimmte Menge ab, und wirkt ſie auf der Tafel d aus, um ihr eine runde oder längliche Form zu geben; mit dem Vorderarm oder mit einer Teigrolle wird die Vertiefung eingedrückt, welche die aufgeſprungenen Brode haben.

Alle Teigſtücke vom Volumen der Brode zu 1 Kilogr., der ſogenannten aufgeſprungenen Brode, werden auf Leinwand gelegt, woran man zwiſchen zwei Broden eine Falte emporrichtet; indem die Leinwand zuvor auf einem Brete ausgebreitet worden iſt, wird dieſes auf ſolche Weiſe mit zehn bis fünfzehn Broden beladen und auf vor dem Ofen befeſtigte Träger oder Stangen geſtellt.

Alle dieſe noch ungebackenen Brode gehen mittelſt der gelinden Temperatur, welche im Zimmer oder in der Backſtube herrſcht, leicht auf. Iſt der Teig hinlänglich aufgegangen, ſo ſchreitet man zum Einſchießen.

Dieſe Operation geſchieht dadurch, daß man die Brode, eines nach dem andern auf den hölzernen, mit Grieskleien, einem mit etwas feiner Kleie vermengten Mehle beſtreuten Einſchieber legt.

Man reiht die Brode am Boden des Ofens ſo nahe als möglich aneinander an, ohne daß ſie ſich berühren. Dieß wird durch die neue Art der Gasbeleuchtung erleichtert.

Das Gas gelangt durch die unterirdiſche Leitung bis zu der ganz nahe an jeder Thüre des Ofens angebrachten Röhre. Dieſe Röhre iſt mittelſt mehrerer Gelenke biegſam, wodurch

ſie an ihrem Ende in das Innere des Ofens eingeführt, und durch die leichteſte Bewegung an alle Theile des Bodens, um denſelben allmählig zu beleuchten, gerichtet werden kann. Die Beſichtigung des Ofens, das Einſchießen und Herausholen kann alſo mit der größten Leichtigkeit geſchehen.

Sobald der Ofen voll iſt, biegt man die beiden Gasleitungsröhren zurück, ſchließt beide Thüren und ſchiebt die Regiſter d,d zu, um das zu ſchnelle Erhitzen des Teiges zu vermeiden. Sobald aber die Temperatur um 10° abgekühlt, d. h. von 300 auf 290° gefallen iſt, öffnet man die Regiſter wieder, um die Temperatur auf ihren früheren Grad zu bringen, indem man die aus den unter dem Backherde gelegenen Räumen kommende warme Luft ins Innere des Ofens gelangen läßt.

Iſt das Backen beendiget, ſo bringt man von Neuem Licht in den Ofen und ſchreitet zum Herausnehmen.

Wurde die Temperatur ungefähr bei 300° erhalten, wovon man ſich leicht durch die Beſichtigung der außen angebrachten Röhre eines befeſtigten Thermometers, deſſen Queckſilberbehälter ſich im Innern des Ofens befindet, überzeugen kann, ſo wird das Backen von 300 Kilogrammen Teig, den man zu Broden von 1 Kilogr. vertheilt hat, in 27 Minuten beendiget ſeyn. Indem das Einſchießen zehn Minuten und das Herausholen ebenfalls zehn Minuten gedauert hat, ſo erfordert alſo jedes Backen 47 Minuten.

Bringt man aber einige zufällige Verſpätungen, welche auch durch ein größeres Brodvolumen verurſacht werden können, in Anſchlag, ſo wird man höchſtens eine Stunde Dauer für jeden Ofen voll annehmen müſſen, wobei man 260 Brode von 1 Kilogr. oder 6240 Kilogr. in 24 Stunden erzeugt.

Obgleich die außeren Theile der Brode einer von den Wänden ausſtrahlenden Wärme von ungefähr 280 bis 300° ausgeſetzt ſind, wodurch ſie jene Art Carameliſirung erleiden, welche die Farbe, den Geſchmack und die andern ſpezifiſchen Eigenſchaften der Kruſte hervorbringt, ſo fehlt doch noch viel, daß im Innern der Brode die Subſtanz, welche die Krume bildet, eine ebenſo hohe Temperatur erlangt. Es iſt leicht ſich zu überzeugen, daß das Thermometer in dieſen Theilen im Moment der Beendigung des Backens nicht über 100° ſteigt.

3627. Die Theorie des Brodbackens iſt nun leicht zu verſtehen.

Wenn das Mehl verſchiedener Weitzenarten oder Varietäten den erſten Rang unter den Subſtanzen einnimmt, welche fähig ſind in Form von Brod gebracht zu werden, und ſo die Baſis einer geſunden und bequemen Nahrung zu bilden, ſo verdankt daſſelbe dieſen Vortheil einem ſeiner unmittelbaren Beſtandtheile, dem Kleber, welcher mit denſelben Eigenſchaften und zugleich in ebenſo großer Menge in keinem andern Getreide vorkommt.

Dieſer Kleber bildet nicht, wie man bis zur letztern Zeit angenommen hat, die Häute des Gewebes der Getreidekeimhülle, ſondern er iſt in den Zellen dieſes Gewebes unter den oberen Schichten und bis zum Centrum des Kornes eingeſchloßen.

In dieſer Beziehung iſt der Kleber in einer dem Stärkmehl und den meiſten unmittelbaren Pflanzenbeſtandtheilen analogen Lage.

Was die Zellenhäute betrifft, deren Vereinigung das eigentliche Gewebe bildet, ſo ſind ſie in ihrer chemiſchen Zuſammenſetzung von den Membranen anderer Pflanzentheile nicht verſchieden, aber ſie ſind ſo dünn und leicht im Verhältniß zur Maſſe der Getreidekeimhülle, daß ihr Einfluß auf die Qualitäten des Mehles weſentlich Null iſt.

Die andern unmittelbaren Beſtandtheile, welche beim Brodbacken eine Rolle ſpielen, ſind hauptſächlich das Stärkmehl und der Zucker. Die vorzüglichen Wirkungen der Agentien auf dieſe Subſtanzen beim Brodbacken ſind nun folgende:

Beim Anmachen des Mehles mit Waſſer wird dieſes vom Stärkmehl und Kleber gebunden, der Zucker, das Albumin und einige andere lösliche Stoffe werden aufgelöst.

Das Kneten des Teiges bewirkt alſo, indem es dieſe Reactionen durch eine innigere Mengung vervollſtändiget, die Gährung des Zuckers, weil dadurch eine genaue Berührung der Hefekügelchen mit der zuckerigen Auflöſung veranlaßt wird; die Dazwiſchenkunft von Luft in Folge des Auswirkens trägt zur Begünſtigung der Gährung, ſo wie auch zur Vertheilung und Auflockerung des Teiges bei.

Der abgetheilte und zu Broden geformte Teig wird zwiſchen den Falten der Leinwand oder in beſtreuten Backſchüſſeln einer gelinden Wärme in der Backſtube ausgeſetzt, und man begreift, daß dieſe Umſtände die Entwicklung der Gährung begünſtigen.

Dadurch nimmt beſonders das Volumen aller kleinen Teigmaſſen allmählig zu, denn in allen den Punkten, wo das gasförmige Produkt der Zerſetzung des Zuckers, die Kohlenſäure nämlich, ſich von einem zähen Teig, worin der Kleber die verſchiedenen Elemente miteinander verbindet, eingehüllt befindet, bleibt jene eingeſchloßen, häuft ſich in den Höhlungen, wohin ſie dringt, an und vergrößert dieſelben.

Würde man dieſe Erſcheinungen zu lange fortdauern laſſen, ſo würde der Ueberſchuß des dazwiſchengelagerten Gaſes die Conſiſtenz des Teiges zu ſehr vermindern; man muß alſo den Zeitpunkt ergreifen, wo das Aufblähen den gehörigen Grad erreicht hat, um das Auflockern des Teiges zu hemmen, indem man ihn in den Ofen bringt. Sogleich nach dem Einſchießen dehnt eine raſche Erhöhung der Temperatur das eingeſchloſſene Gas aus und bringt einen Theil des Waſſers zum Verdampfen. Die Gährung wird dadurch aufgehalten und alle ſtärkmehlhaltige Subſtanz zum Anſchwellen gebracht. Es wird alſo ein innigerer Zuſammenhang zwiſchen allen mit Waſſer verbundenen Theilen, wie dem Stärkmehl, Kleber, Albumin, ꝛc. bewirkt, welche das Waſſer, welches ſie durchdrungen hat, im verdichteten, latenten Zuſtande zurückhalten.

Die Gährung einer kleinen Menge Zuckers iſt alſo bei der Bereitung des Brodes eine nothwendige Erſcheinung, aber dieſe Menge iſt ſo gering, daß ſie der Beſtimmung beinahe entgeht. Man kann als Thatſache annehmen, daß die bei dieſer Gährung entwickelte Kohlenſäure gänzlich im Brode bleibt, und bei der Temperatur des Backens, d. h. bei 100° beinahe die Hälfte des Brodvolumens ſelbſt einnimmt. Daraus geht hervor, daß es nur $\frac{1}{100}$ Zucker vom Gewicht des Mehles bedarf, um die zur Bildung eines gut aufgegangenen Brodes nothwendige Kohlenſäure hervorzubringen.

Es folgt daraus, daß, als man vor einigen Jahren vorgeſchlagen hat, den bei dieſer Gährung entwickelten Alkohol

aufzufangen und zu benützen, man in einen vollkommenen Irrthum verfallen war.

Ich habe in der That öfters in einer Deſtillirblaſe einige Kilogrammen Teig backen gelaſſen. Erwärmt man in einer geſättigten Kochſalzlöſung, ſo erhebt ſich die Temperatur immer hinreichend um eine vollkommene Krume zu bilden; 100 Grade reichen in der Maſſe hin.

Bei dieſem Verſuche habe ich nie etwas anderes aufgefangen als einige Tropfen geſchmackloſen Waſſers.

Das Backen der Krume geſchieht alſo bei 100°, nicht ſo aber verhält es ſich mit der Kruſte.

Die oberflächlichen Theile aller unmittelbar der von den Ofenwänden ausſtrahlenden Wärme ausgeſetzten Brode verlieren eine größere Waſſermenge, ſie erleiden ſogar eine beginnende Veränderung, beſtehend in jener Art Carameliſirung, die ſich bei einer Menge organiſcher Subſtanzen durch eine, anfangs leichte, hierauf allmählig dunkler werdende, braungelbe Färbung kund giebt.

3628. Am Grade dieſer Färbung erkennt man hinlänglich den gehörigen Zeitpunkt des Backens und die Unregelmäßigkeiten der Ofenwärme.

Sind die Unterſchiede in der Farbe der Brode nicht bedeutend, ſo bringt dieß dem Fabrikanten keinen Schaden, weil die leichten Veränderungen, die ſie im Geſchmacke der Kruſte verurſachen, auch im Geſchmacke der Käufer eine entſprechende Wahl finden. Ereignet es ſich, daß zufällig eine raſchere Färbung der Brode auf einem Theil des Backofenbodens ſtatt findet, ſo muß man zuerſt dieſe gebackenen Brode von dieſer Stelle wegnehmen und mit den übrigen etwas länger warten oder ſie an eine andere Stelle legen.

Beim Austritt aus dem Ofen muß das Brod aufrecht oder auf der ſchmalen Seite an die Luft gelegt werden, in einer Lage nämlich, wo die Kruſte am feſteſten iſt und am beſten dem eigenen Gewichte des Brodes oder dem Drucke der zwei- und dreifach darauf gereihten Brode widerſteht; dadurch vermeidet man, daß das Brod ſich ſenkt und feſter wird.

Verſendet man es unmittelbar, ſo iſt es gut, daß es auf dieſelbe Art in Körbe gelegt werde, aber nicht in verſchloßene

Kiſten, denn der aus einer gewiſſen Zahl Brode entweichende Dampf, würde ſich auf denjenigen verdichten, welche ſich am ſchnellſten abkühlen, dadurch würde die Kruſte derſelben ſich erweichen und ihre äußeren Eigenſchaften zu ihrem Nachtheil verändert werden.

3629. Sind alle von uns beſchriebenen Operationen mit Sorgfalt ausgeführt, iſt der Teig gut durchgearbeitet und hat er eine ſolche Conſiſtenz, daß das Brod im Ofen eine gut zuſammenhängende und abgerundete Form annehmen konnte, ſo wird daſſelbe locker, von angenehmem Geſchmack und leicht verdaulich ſeyn. Die nach dem Backen zurückgehaltene Waſſermenge wird bei einer und derſelben Mehlſorte merklich unveränderlich ſeyn. Hat aber der Teig beim Kneten einen Waſſerüberſchuß erhalten, ſo ſind die Eigenſchaften des gebackenen Brodes ſehr verſchieden; im Allgemeinen ſind dann ſeine Formen zuſammengedrückter, ſeine Kruſte dicker und brauner und ſein Gewicht bei gleichem Volumen größer. Die Krume wird gegen die Mitte hin eine beinahe teigige Conſiſtenz haben und mehr Waſſer enthalten; ſie wird unangenehm zu genießen und ſchwieriger zu verdauen ſeyn; endlich wird der Ertrag, worauf wir ſogleich zurückkommen, beträchtlicher ſeyn.

Die Veränderungen in den Verhältniſſen des Waſſers ſind weniger groß auf den oberflächlichen Theilen des Brodes, welche in freier Berührung mit den Wärmeſtrahlen von den Ofenwänden immer ungefähr bis zum höchſten Grade getrocknet werden, während das Trocknen der inneren Brodtheile um ſo mehr gehemmt iſt, je dicker die Schichte iſt, welche der Dampf, um zu verdunſten, beim Backen zu durchdringen hat.

Auf die Brodkrume ſollten alſo die Verſuche gerichtet ſeyn, um die von den Lieferanten gemachten Preisbedingungen feſtzuſtellen.

Man müßte das Brod fünf oder ſechs Stunden lang abkühlen laſſen, entzweiſchneiden und eine ungefähr 25 bis 50 Grammen wiegende Menge Krume aus der Mitte herausnehmen, wägen und hierauf in einem Trocknenapparat, in einem bis auf 100° erwärmten Luftſtrome trocknen, bis ſie nichts mehr vom Gewicht verliert.

Dieſe Probe wäre um ſo ſchärfer, als bei den ſchweren

Broden, deren Teig mit Waſſer geſchwängert iſt, das langſamere Backen die Kruſte dicker macht; es wäre alſo leicht, das Intereſſe des Lieferanten mit dem des Conſummenten auf dieſe Weiſe in Einklang zu bringen, anſtatt ſie in der Oppoſition zu laſſen, in der ſie ſich bei der gegenwärtigen Verkaufsweiſe nach dem bloßen Gewichte befinden.

Mit dieſem Verſuche zur Beſtimmung des Waſſers müßten aber die beiden folgenden Verſuche zur Ergänzung des erſtern verbunden werden.

Beim erſten Verſuche müßte man 20 bis 25 Grammen Brod in einem Porzellantiegel bis zum vollſtändigen Einäſchern verbrennen. Dieß könnte in einem Muffelofen geſchehen. Nach Abzug des Gewichts der Aſche vom Gewicht des trocknen Brodes würde man das Gewicht vom wirklichen Brod erhalten.

Der zweite Verſuch hätte zum Zweck, das Verhältniß des Klebers zu beſtimmen, was ſehr wichtig iſt. Dieſen Zweck würde man erreichen, indem man im Waſſerbade bei 75° 100 Grammen Brod mit einem Aufguß von 100 Grammen zerſtoßener gekeimter Gerſte und 500 Grammen Waſſer digeriren ließe. Wenn das Jod die Produkte nicht mehr färbt, ſammelt man den Kleber auf Leinwand, waſcht und trocknet ihn bei 100°.

Die Farbe und der Geſchmack des Klebers muß eben ſo gut in Betracht gezogen werden als ſein Gewicht.

Um übrigens dieſe Ideen durch Zahlen feſtzuſtellen, wollen wir das Ergebniß einiger Verſuche über die Waſſermenge in mit verſchiedenen Mehlſorten gemachten Broden aus mehreren Bäckereien anführen.

Selbſt wenn alle Bedingungen der Regelmäßigkeit, welche die neue Art des Brodbackens zuläßt, erfüllt werden, ſo wird es doch noch Verſchiedenheiten in der Menge der aus einem gleichen Gewichte Rohſtoffe erhaltenen Produkte geben. Aber dieſe Veränderlichkeiten werden mehr begrenzt ſeyn, viel weniger von der Bearbeitung als von der Qualität des Mehles abhängen und den Einfluß des letztern beſſer zu ſchätzen erlauben.

3630. Indem man den Einfluß der Fabrikation entfernt,

werden die Urſachen, welche den Ertrag des Mehles verändern, auf zwei zurückgeführt; dieſe ſind die im Mehle enthaltene Waſſermenge und das Verhältniß des darin vorhandenen Klebers.

Die beſſeren Mehlſorten ſind matt weiß, eher ins gelbliche als ins Graue ſpielend und mild anzufühlen; ſie laſſen dem bloßen Auge keine Kleientheilchen erkennen. Weißes Griesmehl darf davon keine Spur ſehen laſſen, ſelbſt wenn man es zuſammendrückt um eine vereinigte Oberfläche zu erhalten. Trocken oder befeuchtet entwickeln ſie einen ſehr leichten angenehmen Geruch. Mit der Hälfte ihres Gewichts Waſſer angerührt und geknetet, geben ſie einen Teig, der fähig iſt, ſich auszuziehen und zu einem gleichartigen dünnen und elaſtiſchen Fleck ausdehnen zu laſſen, in welchem man weder Inſekten noch Klumpen oder fremde Körper erkennen darf.

Das Mehl verliert ſein hygroſkopiſches Waſſer durch längeres Liegen in der Wärme und bei Berührung mit Luft. Folglich werden diejenigen Mehlſorten, welche, in einem Trocknenapparat in einem Luftſtrome von 100° erwärmt, am wenigſten von ihrem Gewicht verlieren, den meiſten Werth haben.

Die gewöhnlichſten Verfälſchungen des Weitzenmehles geſchehen mit Kartoffelſtärkmehl, mit weißem Bohnenmehl, mit dem von Schminkbohnen nnd mit Roggenmehl.

Das Mehl der weißen Feldbohnen wird oft gebraucht wegen des gelblichen, ſtark geſuchten Anſehens, welches es dem Mehle ertheilt, allein das Brod bekommt dadurch eine roſenrothe Weinfarbe, welche den Betrug verräth.

Das Mehl der Schminkbohnen theilt dem Brod einen bittern und unangenehmen Geſchmack mit. Roggenmehl giebt ihm einen ſehr deutlichen eigenthümlichen Geſchmack.

Was das Kartoffelſtärkmehl anbelangt, ſo kann daſſelbe vor oder nach dem Mahlen zugeſetzt worden ſeyn. Im erſtern Falle iſt es ſchwieriger zu entdecken als im zweiten.

So lange nicht ungefähr 10 Procente Kartoffelſtärke beigemengt ſind, bietet der Betrug zu wenig Vortheil dar, als daß er wohl befürchtet werden könnte. Beträgt ſie mehr, ſo kann man ſie erkennen. Bei einem Zuſatz von 30 Proc. wird das Brodbacken unmöglich.

Eine ſehr aufmerkſame mikroſkopiſche Beobachtung wird dazu dienen können, die Gegenwart des Kartoffelſtärkmehls zu erkennen. Die Körnchen deſſelben erreichen oft eine Dimenſion von 140 bis 180 Tauſendtheilchen des Millimeters; ſie haben abgerundete Formen und bilden mehr oder minder unregelmäßige Sphäroïde oder Ellipſoïde, auf welchen aber eine 300malige lineäre Vergrößerung meiſtens den Nabel und ſeine concentriſchen Schichten zu erkennen giebt. Dagegen haben die größten Stärkmehlkörnchen vom Weitzen kaum 45 Tauſendtheile eines Millimeters, und man kann daran weder ihren Nabel oder ein kleines Loch, noch concentriſche Ringe wahrnehmen. Beinahe alle, die ſehr kleinen ausgenommen, haben eine zuſammengedrückte oder ſcheibenartige Form, oft mit einer Erhöhung oder Warze in der Mitte.

Ein anderes Mittel, das Kartoffelſtärkmehl zu entdecken, beſteht darin, daß man vom verdächtigen Mehl einige Grammen in einem kleinen Achatmörſer zerreibt, mit Waſſer anrührt und hierauf filtrirt. Iſt Kartoffelſtärkmehl vorhanden, ſo werden einige ſeiner Körner wegen ihres Volumens, ihrer Form und ihrer lockereren Textur zerrißen und ſo entformt, daß ſie an Waſſer genug von ihrer Subſtanz abgeben, damit jenes nach dem Filtriren durch Jod blau gefärbt wird. In einem reinen Mehle werden die kleineren, platteren und mehr widerſtehenden Stärkmehlkörnchen nicht merklich angegriffen werden, und das Waſſer wird ſich nach dem Zerreiben und Filtriren nicht färben oder mit Jod nur eine ſehr leichte unbeſtändige Weinfarbe geben.

Dieſes Verfahren, welches Gay-Luſſac in ſeinen Vorleſungen angegeben hat, iſt durch folgende von Boland, einem unterrichteten Bäcker, angebrachten Veränderungen genauer und empfindlicher gemacht worden, indem dieſer erkannt hat, daß man zuvor vom Mehle den Kleber abſcheiden müſſe. Man behandelt 20 Grammen Mehl gerade ſo, als wenn man daraus den Kleber darſtellen wollte, nur hat man Sorge, die ganze ſtärkmehlhaltige Flüſſigkeit in einem großen koniſchen Glaſe aufzuſammeln; man läßt $2\frac{1}{2}$ oder 3 Stunden lang abſetzen, hierauf gießt man alle über dem Abſatze ſchwimmende Flüſſigkeit ab.

Mittelſt eines Kaffeelöffels wird die obere weiche, graue liche Schichte, welche Stärkmehl, Albumin und unzuſammen-hängenden Kleber enthält, ganz hinweggenommen.

Die geringe, am Boden des Glaſes angehäufte Maße beſitzt jene charakteriſtiſche Conſiſtenz des reinen Stärkmehl-Abſatzes; man läßt ſie ruhig trocknen, bis ſie hinlänglich feſt geworden iſt, um als eine einzige Maße herausgenommen werden zu können, indem man ſie mit dem Finger gegen die Wand des Glaſes ſchiebt. Der abgerundete Theil, welcher den Gipfel des kleinen koniſchen Kuchens bildet und die zuerſt abgeſetzten Theile enthält, wird reicher an Kartoffelſtärkmehl ſeyn, wenn dieſes der unterſuchten Probe beigemengt iſt. Man trennt ungefähr 1 Gramme dieſes Theiles mit einer Meſſerſchneide, und nachdem man dieſe Probe in einem Achatmörſer mit ein wenig Waſſer zerrieben hat, verdünnt man, filtrirt und ſetzt zur klaren filtrirten Flüſſigkeit Jod. Wird ſie dadurch blau gefärbt, ſo iſt Kartoffelſtärkmehl vorhanden. Je nachdem ſich dieſe Erſcheinung an einer zweiten Schichte von 1 Gramme, hierauf an einer dritten, ꝛc., die man parallel mit der erſtern hinweggenommen, wiederholt, ſchließt man daraus, daß das Mehl beiläufig ein oder zwei oder drei Zwanzigſtel ſeines Gewichts Kartoffelſtärkmehl enthielt.

Gab die erſtere von der Spitze des kleinen Kegels hinweggenommene Schichte nach dem Zerreiben und Filtriren eine Flüſſigkeit, welche durch Jod nicht merklich blau gefärbt wurde, oder welche nur eine leichte röthlichviolette, bald freiwillig verſchwindende Färbung annahm, ſo würde man daraus ſchließen, daß das Mehl nicht mit Kartoffelſtärkmehl gemengt iſt.

Dieſe eben angegebenen und einige andere Mittel laſſen die Gegenwart des Kartoffelſtärkmehls im Mehle wohl erkennen; was aber das Verhältniß in einem ſolchen Gemenge betrifft, ſo hat man noch kein durchaus ſicheres Verfahren gefunden, um es mit Genauigkeit angeben zu können.

3631. In Bezug auf den Kleber laßt die von Boland vorgeſchlagene Prüfungsweiſe ſeine Menge und vorzüglichen Eigenſchaften leicht prüfen, was derſelben ein großes Intereſſe verleiht.

Man wägt genau 50 Grammen von jeder Mehlſorte ab

und legt ſie in eine Schale. In die Mitte des Mehlhaufens gießt man beiläufig 20 Kubikcentimeter oder 20 Grammen Waſſer und rührt dieſes ſo mit einem Löffel oder einer Spatel ein, daß alles Mehl in den Teig gelangt und eine hinlänglich conſiſtente plaſtiſche Maße erhalten wird. Dieſe knetet man zwei Minuten lang zwiſchen den Fingern, hierauf läßt man das Anziehen des Waſſers noch in der Ruhe während fünfzehn Minuten im Sommer und einer Stunde im Winter vor ſich gehen. Alsdann taucht man, nachdem man ein feines Drahtſieb in fünf oder ſechs Liter kalten Waſſers geſtellt hat, den Teig einen Augenblick vorſichtig und zu wiederholtenmalen in das Waſſer innerhalb des Siebes, indem man denſelben beſtändig, zuerſt langſam, hierauf allmählig ſchneller knetet. Mit ein wenig Uebung gelangt auf dieſe Weiſe der größte Theil des Stärkmehls und der auflöslichen Stoffe in das Waſſer, während die adhärirenden Klebertheilchen zuſammengehäuft in der in der Hand gehaltenen elaſtiſchen, geſchmeidigen Maſſe bleiben. Indem man das Sieb emporhebt, prüft man, ob nicht einige Stücke vom Kleber entgangen ſind, die man wieder mit der Maſſe vereinigen kann, und man beendiget das Auswaſchen derſelben, nachdem man ſie unter einem kalten Waſſerſtrahl zehn Minuten lang ſtark geknetet hat.

Der erhaltene Kleber wird ſtark gepreßt, hierauf leicht abgetrocknet, gewogen und in den Ofen gebracht, wo er ſchnell trocknet und aus welchem man ihn nimmt, bevor er ſich färbt, um ſogleich wieder ſein Gewicht zu beſtimmen. Man findet alſo auf dieſe Weiſe das Verhältniß des feuchten und des trocknen Klebers, die ſich gegenſeitig controliren; man begreift, daß ein Zuſatz von 10 bis 15 Proc. Kartoffelſtärkmehl zum Mehl durch dieſen Verſuch angezeigt werden könnte, weil ſich in demſelben Verhältniſſe die Menge des Klebers vermindern würde.

Robine hat, ſich auf die Auflöslichkeit des Klebers in Eſſigſäure ſtützend, ein Inſtrument vorgeſchlagen, welches nichts anderes als ein Aräometer iſt, um die Zahl der Brode zu beſtimmen, welche ein Mehl liefern ſoll. Ein Sack Mehl von 159 Kilogr. Gewicht ſoll 101 bis 103 Brode zu 2 Kilogr.

geben. Der Aräometer, um den es ſich handelt, zeigt die Zahl der Brode ober oder unter dieſer Norm an. Man arbeitet bei 15° C. mit Waſſer, welches mit ſo viel deſtillirter Eſſigſäure verſetzt iſt, um 93° in dieſem Aräometer zu haben. Iſt das Mehl gut, ſo nimmt man davon 24 Grammen und von der ſauren Flüſſigkeit $\frac{6}{31}$ vom Liter, man vermengt und läßt in einem koniſchen Gefäße abſetzen. Iſt das Mehl arm, ſo arbeitet man mit 32 Grammen deſſelben und $\frac{8}{31}$ Liter angeſäuerten Waſſers.

Nach Verlauf einer Stunde hat ſich das Stärkmehl am Boden des Gefäßes vereiniget, und die Kleie bildet darüber eine Schichte. Die darüber ſchwimmende milchige Flüſſigkeit enthält den Kleber; ſie iſt mit etwas Schaum bedeckt, den man mit einem Löffel abnimmt.

Taucht man den Aräometer von Robine in die abgegoßene und 15° warme Flüſſigkeit, ſo wird das Inſtrument die Zahl der Brode anzeigen, welche ein Sack Mehl liefern ſoll.

Dieſes Verfahren bietet einige Fehlerquellen dar wegen der Gegenwart von Salzen oder auflöslichen Stoffen, wie der von Dextrin, die man zum Mehle hätte ſetzen können, und auch wegen der Veränderung des Klebers.

Dieſe Mittel wären auf jedem Falle zur Beſtimmung der Güte oder Reinheit eines Mehles unzureichend, wenn man die Prüfung ohne Gegenprobe machen würde, denn in den verſchiedenen Arten oder Varietäten von weißem oder weichem, von halbhartem und hartem oder hornartigem Weitzen wechſelt der Kleber in dem Verhältniß von 0,08 zu 0,20 und darüber.

Aber die Natur des Klebers kann in allen Fällen eine nützliche Anzeige der Qualität des Mehles ſeyn; je geſchmeidiger, elaſtiſcher, zäher, ausdehnbarer, gleichartiger, freier von übelm Geruch und brauner Färbung er iſt, deſto mehr geht er beim raſchen Trocknen im Ofen in die Höhe, und deſto wahrſcheinlicher iſt es, daß das Mehl, woraus er dargeſtellt worden, von guter Qualität iſt

In der That ertheilen mehrere Veränderungen des Getreides und des Mehles, namentlich diejenigen, welche in Folge des Keimens in den Garben, der Gährung des feuchten Kornes oder des Mehles ſelbſt ſtattfinden, dem Kleber andere

Eigenſchaften Ohne daß ſeine chemiſche Zuſammenſetzung ſich ändert oder wenn ſie auch kaum verändert iſt, ſo wird er weniger elaſtiſch, zum Theil auflöslich, er geht dann viel weniger beim Entweichen des Dampfes in die Höhe, ſeine Farbe iſt oder ſcheint bräuner zu ſeyn, ſein Geruch iſt oft unangenehm.

In einem verdorbenen Mehle kann der Kleber verſchwinden; es können Ammoniakſalze an ſeine Stelle treten. Alsdann wird durch Kalk in der Kälte Ammoniak entwickelt. In einem weniger vorgeſchrittenen Zuſtand der Veränderung verliert der Kleber nur ſeine Elaſticität; ſeine Weichheit iſt mehr oder minder groß.

Es kommt alſo viel darauf an, die von Boland angegebene Kleberprobe zu machen. Sie beſteht darin, daß man den Kleber auf den Boden einer kupfernen Röhre legt, die man in den Ofen bringt Die Länge des vom Aufblähen des Klebers entſtandenen Cylinders beſtimmt die Güte deſſelben. In Ermangelung eines Backofens kann man dieſen Verſuch auch in einem Oelbade bei 140° machen.

Dieſer Verſuch iſt von größtem Nutzen, denn er giebt zugleich die Menge des Klebers und ſeinen wirklichen Werth als Nahrungsmittel und als Agens zum Brodbacken an

3632 Das direkteſte Mittel, um die Qualität des Mehles zu ſchätzen, würde darin beſtehen, daraus auf eine regelmäßige und einigermaßen mechaniſche Weiſe, wie man ſie jetzt anzuwenden verſteht und welche ein hinlänglich gleichmäßiges Reſultat giebt um die Vergleichung zwiſchen den von den verſchiedenen Rohſtoffen erhaltenen Ergebniſſen zu erleichtern, Brod zu backen. Man könnte auf dieſe Weiſe den Ertrag und die Güte des erhaltenen Brodes beurtheilen; aber man begreift auch, daß man mehrere Backverſuche machen müßte, ſowohl um den Einfluß des Sauerteiges zu vermindern, als auch um ein hinlänglich genaues Mittel zu erhalten.

Vielleicht ein eben ſo ſicheres Reſultat, und zwar ſchneller und mit geringerer Menge würde man erhalten, wenn man genau gleiche Doſen von Mehl und Waſſer nehmen, dieſe bis auf denſelben Punkt und bei derſelben Temperatur in einer kleinen Knetmaſchine kneten, dann das Aufgehen des Teiges durch

eine gleiche Menge in Waſſer gelösten doppeltkohlenſauren Natrons, welches unmittelbar vor dem Einſchießen in den Ofen durch einen beſtimmten Zuſatz von ſchnell in den Teig eingemengten Alaun zerſetzt wird, bewirken, endlich, wenn man den Teig in einem kleinen Backofen bei der gleichmäßigen Temperatur eines Oelbades backen würde.

Wir wollen hier als Beiſpiel das Reſultat einiger Mehlproben anführen.

Name des Weitzens.	Gewicht des angewandten Mehles.	Aequivalent des trocknen Mehles.	Feuchter Kleber.	Trockner Kleber.
Tangarock	100	87,36	45,00	22,67
Odeſſa	100	86,90	33,33	15,00
Saiſette	100	84,92	30,00	12,66
Rochelle	100	87,15	27,33	11,17
Brie	100	86,55	26,00	10,66
Tuzelle	100	87,01	22,60	8,30

Alle dieſe unter gleichen Umſtänden in Brod verwandelten Mehlſorten haben einen ziemlich nahen Ertrag gegeben; man wird darüber urtheilen können durch die Produkte der zwei in Bezug auf die Klebermenge ſehr von einander verſchiedenen Mehlſorten (der erſtern und der vorletzten in obiger Tabelle). Das Mehl des Tangarocker Weitzens hat 1,430 Brod, zwei Stunden nach dem Backen gewogen, gegeben, während dasjenige von Brie 1,415 gegeben hat; allein das erſtere Brod, worin der Kleber den Ertrag ganz wenig vermehrt hat, enthielt ungefähr in demſelben Verhältniße eine größere Menge Waſſer, wie man aus folgender Tabelle erſehen kann, in welcher wir mehrere von andern Broden erhaltene Ergebniſſe zuſammengeſtellt haben.

Benennung der Brode.	Gewicht des unterſuchten Brodes.	Zeit nach dem Herausnehmen aus dem Ofen.	Aequivalent der trocknen Subſtanz.	Waſſermenge.
	Kilogr.	Stunden.		
Commißbrod	1,5	2	48,50	51,50
"	1,5	6	48,93	51,07
"	1,5	10	48,89	51,11
"	1,5	18	49,14	50,86
Mittel	1,5	9	48,86	51,14
Hausbrod aus Mehl vom Tangarocker Weitzen	3	12	52,02	47,98
" " " " Brieer "	3	12	52,56	47,44
Mittel	3	12	52,29	47,71
Ordinäres weißes Pariſerbrod	2	12	54,58	45,42
" " "	2	6	55,10	44,90
Weißbrod aus dem Ofen mit erhitzter Luft	1	2	54,04	45,96
" " " " " " "	1	4½	54,65	45,35
" " " " " " "	1	10	55,97	44,03
" " " " " " "	1	24	56,55	43,45
Mittel	1	9,7	55	45
Commißbrod-Teig	"	"	49,10	50,90
Brodteig für den Ofen mit erhitzter Luft	"	"	54,60	45,40
Commißbrod-Mehl	"	"	84,10	15,90
Brodmehl für den Ofen mit erhitzter Luft	"	"	83,45	16,55

Dieſe Tabelle zeigt, daß die Waſſermenge, welche dem Mehle zum Ankneten des Teiges für das Commißbrod zugeſetzt wird, im Mittel 105 für 100 (eine geringe Menge, welche vor dem Einſchießen verdampft, ausgenommen) betragen muß; folglich entſprechen 100 trocknes Mehl 205 Teig. Dieſe große Waſſermenge macht die Bearbeitung des Teiges viel leichter, allein ſie verlangſamet das Backen, vermehrt die Dicke der

Kruſte und laßt die Krume waſſerhaltiger, einigermaßen teigig, da ſie im Mittel 0,5114 Waſſer enthält.

Im gewöhnlichen weißen Pariſer Brod und in demjenigen, welches in einem Ofen mit erhitzter Luft für die Erziehungsinſtitute gebacken wird, mußte die Waſſermenge zum Anmachen des Teiges 83,15 für 100 betragen, und das vollkommen getrocknete Mehl giebt für 100 genommene Theile 183 Teig.

Vergleicht man die vorhergehenden Zahlen unter ſich, ſo wird man erkennen, daß in einem gleichen Gewichte Commißbrodkrume die wirkliche Subſtanz weniger beträgt als in der Krume desjenigen Brodes, welches an die Erziehungsinſtitute von Paris geliefert wird, und daß der Unterſchied 6,14 Proc. beträgt.

3633. Der Ertrag von einem Sacke gewöhnlichen Weißmehls zu 159 Kilogrammen wechſelt in Paris ganz gewöhnlich zwiſchen 102 bis 106 Broden zu 2 Kilogrammen; im Allgemeinen beträgt er 104 Brode, aus welchen Angaben man folgende Tabelle entwerfen kann:

Gewicht eines Sackes Mehl.	Zahl der Brode.	Gewicht der Brode.	Gewichtszunahme, das Gewicht des gewöhnlichen Mehles = 1.	Verhältniß des Gewichtes des trocknen Mehls zum Gewicht des Brodes.
159 Kil.	102	202 Kil.	1,270	
159 „	104	208 „	1,300	:: 1 : 1,57
159 „	106	212 „	1,333	

Man ſieht alſo, daß der mittlere Ertrag vom Mehl für 100 Theile deſſelben 130 Kilogrammen Brod entſprechen würde; wenn man aber annimmt, daß das Mehl 0,17 Waſſer enthält, ſo wird das Produkt 157 erhaltenem Brode gleich ſeyn für 100 wirklichem oder entwäſſertem Mehle.

Daraus würde noch hervorgehen, daß, indem dieſes Brod im Ganzen 0,63, und die Krume 0,44 trockne Subſtanz enthält, das Verhältniß der Kruſte zur Krume wie 25:75 in den unterſuchten länglichen Broden wäre.

3634. Wir können bei der Betrachtung der Brodbäckerei einen in Belgien, wie es ſcheint, von einer großen Zahl Bäcker begangenen unangenehmen Betrug nicht mit Stillſchweigen übergehen; derſelbe beſteht im Zuſatz verſchiedener mehr oder weniger giftiger Subſtanzen zum Brode, wie des ſchwefelſauren Kupfers, Alauns, ſchwefelſauren Zinkes, der kohlenſauren Magneſia, ꝛc.

F. Kuhlmann hat dieſe für die öffentliche Geſundheit in ſo hohem Grade intereſſante Frage mit ganz beſonderer Sorgfalt ſtudirt. Er hat in einer vor einigen Jahren veröffentlichten Abhandlung durch genaue Verſuche die Einwirkung der fraglichen Salze beim Brodbacken aufgeklärt.

Man kennt den Urſprung der Anwendung des ſchwefelſauren Kupfers beim Brodbacken nicht, aber es ſcheint, daß daſſelbe ſchon ſeit vielen Jahren in Belgien und auch im nördlichen Frankreich gebraucht worden iſt. Die Vortheile deſſelben für die Betrüger ſind zahlreich. Es erleichtert die Anwendung eines Mehles von mittelmäßiger Qualität und von gemengtem Mehle. Bei ſeiner Anwendung haben die Bäcker auch weniger Handarbeit. Das Brodbacken geht ſchneller vor ſich, die Krume und die Kruſte werden ſchöner. Endlich haben ſie den Vortheil, eine größere Waſſermenge anzuwenden.

Nach den von Kuhlmann von einigen Bäckern eingezogenen Erkundigungen iſt die Menge des angewandten Kupfervitriols ſehr gering. Der eine ſetzte zum Waſſer welches zum Anmachen des Teiges für zweihundert Brode beſtimmt war, ein Liqueurglas voll von einer Auflöſung hinzu, welche eine Unze ſchwefelſaures Kupfer auf einen Liter Waſſer enthielt. Ein anderer wandte nur einen Pfeifenkopf voll von dieſer Auflöſung an.

Wenn eine ſo geringe Menge Kupfervitriol, wie die angegebene, gleichförmig in der Brodmaße vertheilt wird, ſo würde vielleicht für eine Perſon von guter Geſundheit ſogleich kein Nachtheil daraus erwachſen, allein mit der Länge der Zeit würden ſich ſchädliche Wirkungen einſtellen. Auf ſchwächere Conſtitutionen wären die giftigen Wirkungen ſchneller. Endlich begreift Jedermann die Gefahr der betrügeriſchen An-

wendung eines ſo giftigen Agens in den Händen eines Bäcker⸗geſellen, deſſen Unerfahrenheit oder Ungeſchicklichkeit die ſchlimm⸗ſten Zufälle verurſachen können; man kann alſo gegen den Zuſatz einer, wenn auch der kleinſten Menge dieſes Giftes nicht ſtrenge genug verfahren.

Iſt es dringend, ſo ſchwere Verbrechen zu beſtrafen, ſo iſt es nicht minder weſentlich, mit Sorgfalt die Mittel zu ſtu⸗diren, welche uns die Wiſſenſchaft liefern kann, um die Ge⸗genwart des Giftes darzuthun.

3635. Da das Kupfer zu denjenigen Körpern gehört, deren Gegenwart durch die analytiſchen Mittel aufs genauſte erkannt werden kann, ſo ſcheint die Prüfung eines wegen Kupfergehalt verdächtigen Brodes im erſten Augenblick keine Schwierigkeit darzubieten. Die unmittelbare Berührung mit Ammoniak, Schwefelwaſſerſtoff, blauſaurem Kali ſollte jede Ungewißheit heben können. Wenn man aber bedenkt, in welch' geringer Menge dieſes giftige Salz gewöhnlich angewendet wird, ſo wird man leicht begreifen, daß eine ſolche Unterſu⸗chung ein längeres analytiſches Verfahren erfordert. Die Wir⸗kung des blauſauren Kali tritt jedesmal ſchon ein, ſelbſt wenn das Brod auf 9000 Theile nur einen Theil ſchwefelſaures Kupfer enthält; es entſteht beinahe unmittelbar eine roſenrothe Farbe, wenn man den Verſuch mit Weißbrod macht, bei Schwarzbrod aber wäre dieſe Färbung nicht mehr erkennbar.

Da man mit dieſem Verfahren, welches nur unter eini⸗gen Umſtänden nützlich iſt, eine ſehr geringe Menge Kupfer⸗vitriol, die das Brod enthalten kann, nicht beſtimmen kann, ſo hat Kuhlmann folgende Methode vorgeſchlagen, die er bei den delikateſten Unterſuchungen angewendet und mehrere⸗male abſichtlich geprüft hat, indem er ſelbſt zu Brod unendlich kleine Mengen von ſchwefelſaurem Kupfer ſetzte, z. B. einen Theil zu 70,000 Theilen, was einem Theile metalliſchen Ku⸗pfers auf beiläufig 300,000 Theilen Brod entſpricht.

Man läßt 200 Grammen Brod in einem Platintiegel voll⸗kommen einäſchern. Das Produkt der Einäſcherung wird fein zerrieben und hierauf in einer Porzellanſchale mit acht bis zehn Grammen Salpeterſäure übergoßen. Das Gemeng wird er⸗wärmt, bis beinahe die ganze Menge der freien Säure ver

dampft iſt und nur eine ſchmierige Maße zurückbleibt, die man mit ungefähr 20 Grammen deſtillirten Waſſers verdünnt, indem man das Auflöſen durch Wärme erleichtert. Man filtrirt, und trennt ſo die von der Säure unangegriffenen Theile; in die filtrirte Flüſſigkeit wird flüſſiges Ammoniak im kleinen Ueberſchuß und einige Tropfen einer Auflöſung von kohlenſaurem Ammoniak gegoßen. Nach dem Erkalten trennt man den reichlich gebildeten weißen Niederſchlag durchs Filtrum, und kocht die alkaliſche Flüſſigkeit einige Augenblicke um den Ammoniak-Ueberſchuß zu verjagen und die Auflöſung bis auf den vierten Theil zu verdampfen. Dieſe Flüſſigkeit wird durch einen Tropfen Salpeterſäure leicht ſauer gemacht und in zwei Theile getheilt; zu dem einen ſetzt man gelbes Cyaneiſenkalium, zum andern Schwefelwaſſerſtoff oder Schwefelwaſſerſtoff-Ammoniak.

Enthielt das Brod nur $\frac{1}{70000}$ ſchwefelſaures Kupfer, ſo wird bei genauer Befolgung dieſes Verfahrens das giftige Salz mittelſt des erſten Reagens ſogleich durch eine roſenrothe Färbung der Flüſſigkeit und durch die darauffolgende Bildung eines leichten carmoiſinrothen Niederſchlags erkannt werden. Durch Schwefelwaſſerſtoff oder Schwefelwaſſerſtoffammoniak würde in der Flüſſigkeit eine leichte bräunliche Färbung entſtehen, und in der Ruhe ein brauner Niederſchlag, der aber weniger voluminös iſt als der durch Cyaneiſenkalium erhaltene.

3636. Die Anwendung des Alauns zur Brodbereitung ſcheint in England ſchon ſeit ſehr langer Zeit gekannt zu ſeyn. Accum ſagt, daß die geringere Qualität von Weißmehl, welche die Bäcker in London gewöhnlich nehmen, einen Zuſatz von Alaun nothwendig mache, um dem Brod das weiße Anſehen eines mit feinem Weißmehl gemachten zu ertheilen. Dieſer Gebrauch, ſagt er, ſcheint einen Zuſatz von Bohnen- und Erbſenmehl zu geſtatten, ohne der Qualität des Brodes zu ſchaden.

Die Menge des Alauns iſt nach der Menge des angewandten Mehles veränderlich und erſetzt nach Accums Ausſage ganz oder theilweiſe das Kochſalz, welches gewöhnlich zur Brodbereitung genommen wird. Nach Ure und P. Markann beträgt ſie $\frac{1}{127}$ bis $\frac{1}{564}$ vom angewandten Mehle oder $\frac{1}{145}$ bis $\frac{1}{1077}$ vom erhaltenen Brode.

Die Wirkung des Alauns auf die thieriſche Oekonomie

iſt hinſichtlich der Schädlichkeit nicht mit jener des ſchwefelſauren Kupfers zu vergleichen, daher kann die Gegenwart einer kleinen Menge Alauns im Brode nicht leicht unmittelbare Zufälle veranlaſſen; es iſt aber zu befürchten, daß dieſes Salz bei ſeinem täglichen Genuße, beſonders bei Perſonen von ſchwacher Conſtitution eine ſchädliche Wirkung äußere.

Das von Kuhlmann angewandte Verfahren zur Erkennung der Gegenwart des Alauns iſt folgendes:

Er äſchert 200 Grammen Brod ein und behandelt die Aſche, nachdem er ſie zerrieben, mit Salpeterſäure. Er läßt bis zur Trockne eindampfen und übergießt den erhaltenen Rückſtand ungefähr mit 20 Grammen deſtillirten Waſſers, gerade ſo, als wenn man Kupfer entdecken wollte, hierauf ſetzt er zur Flüſſigkeit, die nicht filtrirt zu werden braucht, Aetzkali in Ueberſchuß. Er filtrirt, nachdem er ein wenig erwärmt hat, und präcipitirt die Thonerde aus der filtrirten Auflöſung durch ſalzſaures Ammoniak. Die gänzliche Abſcheidung der Thonerde findet erſt mit Beihülfe der Kochhitze ſtatt, weßhalb es gut iſt, die Flüſſigkeit einige Minuten lang kochen zu laſſen. Hierauf ſammelt er die Thonerde auf einem Filtrum, und beſtimmt aus dem Gewichte derſelben die im Brode enthaltene Menge Alauns.

3537. Ed. Davy hat Verſuche angeſtellt, aus welchen hervorgeht, daß 1 bis zwei Grammen kohlenſaurer Magneſia, wenn ſie innig mit 450 Grammen Weißmehl von ſchlechter Qualität vermengt werden, die Qualität des aus dieſem Gemenge bereiteten Brodes dem Anſehen nach verbeſſern. Dieſe Veränderung kann bis zu einem gewiſſen Grade der Geſundheit nachtheilig ſeyn, denn die kohlenſaure Magneſia wird während der Brodbereitung durch die bei der Gährung entwickelte Milchſäure zum großen Theil in milchſaure Magneſia umgewandelt, welches Salz ſehr deutliche purgirende Eigenſchaften beſitzt. Indeſſen iſt nicht zu vermuthen, daß ein in den von Davy angegebenen Verhältnißen bereitetes Brod auf die Geſundheit beſonders nachtheilig wirken wird. Aber dieſe Art Brodverfälſchung muß wie jede andere verbannt werden. Sie iſt geeignet, Irrthümer von Seite der Bäcker zu veranlaſſen, wodurch die öffentliche Geſundheit leiden könnte, und dieß um

ſo leichter, als dieſes Salz eine vollkommene Aehnlichkeit mit feinem Mehle hat.

Mehrere Schriftſteller haben geſagt, daß das kohlenſaure Ammoniak ein gutes Hülfsmittel wäre, um das Brod zum Aufgehen zu bringen und ſeine Weiße zu vermehren; die Eigenſchaft dieſes Salzes, ſich in Dampf zu verwandeln und ſich ſogar durch die Einwirkung der Wärme in Kohlenſäure und Ammoniak zu zerſetzen, ſcheint dieſe Behauptung zu rechtfertigen.

Die andern kohlenſauren Alkalien, das kohlenſaure Kali und Natron ſcheinen auch gebraucht worden zu ſeyn, wahrſcheinlich in der Abſicht, die Feuchtigkeit des Brodes länger zurückzuhalten, oder die Lockerheit deſſelben durch Entwicklung von Kohlenſäure zu vermehren.

3638. Eine große Zahl anderer Subſtanzen, wie Kreide, Pfeifenerde und Gyps ſind ebenfalls zur Verfälſchung des Brodes angewendet worden. Der Gebrauch aller dieſer Körper ſcheint nur in der Abſicht ſtattgefunden zu haben, das Gewicht und vielleicht die Weiße des Brodes zu vermehren; da dieſelben aber dem Bäcker nur dann einigen Vortheil darbieten können, wenn ſie in ſo großer Menge zugeſetzt werden, um auf das Gewicht des Brodes einen Einfluß haben zu können, ſo wird die Einäſcherung allein hinreichend ſeyn, um dieſe Art Betruges durch die Gewichtsvermehrung der Aſche wahrnehmen zu können.

3639. Wenn man die Natur der verſchiedenen Produkte betrachtet, welche zu dem Zwecke angewendet werden, aus geringeren Mehlſorten einen größern Vortheil zu ziehen, ſo iſt es ſchwierig, ſich eine Meinung über die Rolle dieſer verſchiedenen Subſtanzen beim Brodbacken zu bilden.

Eine große Zahl derſelben ſcheint eher geeignet zu ſeyn, die Bewegung der Gährung zu hemmen als ſie zu bethätigen. Beſonders unbegreiflich aber ſcheint die Wirkung zu ſeyn, welche ſo ganz geringe Mengen von ſchwefelſaurem Kupfer, wie ſie angewendet werden, auf das Brod zu äußern vermögen.

In der Abſicht, dieſe Frage aufzuklären, hat Kuhlmann zahlreiche praktiſche Verſuche angeſtellt, um die Wirkung des

Kupfervitriols, Alauns, kohlenſauren Ammoniaks, der kohlenſauren Magneſia zu beweiſen.

Die Gegenwart des bei allen dieſen Verſuchen angewandten ſchwefelſauren Kupfers hat ſich, ſelbſt bei der kleinſten Menge zu erkennen gegeben, indem daſſelbe den Teig feſter machte und ihn verhinderte auseinander zu fließen oder platt zu werden.

Das ſchwefelſaure Kupfer übt eine außerordentlich energiſche Wirkung auf die Gährung und auf das Aufgehen des Brodes aus. Dieſe Einwirkung giebt ſich auf die deutlichſte Weiſe zu erkennen, ſelbſt wenn von dieſem Salz ungefähr nur $\frac{1}{70000}$ zum Anmachen des Brodes genommen wird, was beiläufig einem Theil metalliſchen Kupfers auf 300,000 Theile Brodes, oder einem Gran Kupfervitriol auf $7\frac{1}{2}$ Pfunde Brod entſpricht. Das Verhältniß, welches das Brod am beſten zum Aufgehen bringt iſt das von $\frac{1}{30000}$ bis $\frac{1}{15000}$, aber über dieſes Verhältniß wird das Brod feucht, es bekommt deßhalb eine minder weiße Farbe, und zugleich beſitzt es einen beſonderen unangenehmen Geruch, welcher mit dem des Sauerteigs Aehnlichkeit hat.

Da das ſchwefelſaure Kupfer die Eigenſchaft beſitzt, den Teig feſter zu machen, ſo kann man unglücklicherweiſe ein gut aufgegangenes Brod mit feuchtem Mehl erhalten. Die Gewichtsvermehrung des Brodes in Folge einer größeren Menge zurückgehaltener Feuchtigkeit kann bis auf $\frac{1}{16}$ oder eine Unze vom Pfunde ſteigen, ohne daß das Anſehen des Brodes dabei leidet.

Das Bedürfniß, den Teig feſter zu machen, und zu verhindern, daß er platt wird, iſt beſonders im Sommer fühlbar. Man erreicht dieſen Zweck beſonders durch Anwendung von Sauerteig und Kochſalz. Die Wirkung einer ſehr geringen Menge ſchwefelſauren Kupfers entſpricht alſo derjenigen dieſer Produkte.

Die größte Menge Kupfervitriol, welche angewendet werden kann, ohne die Schönheit des Brodes zu verändern, iſt $\frac{1}{7000}$; bei Ueberſchreitung dieſes Verhältnißes wird das Brod ſehr wäſſerig und bekommt große Augen; mit $\frac{1}{1800}$ Kupfervitriol geht der Teig gar nicht mehr empor, die ganze Gäh-

rung ſcheint gehemmt zu ſeyn und das Brod bekommt eine grüne Farbe. Wir müſſen noch bemerken, daß im Brode ein ſaurer und unangenehmer Geruch entſteht, ſobald die Menge des beigemengten ſchwefelſauren Kupfers einen Theil für 7,000 Theile Brod überſchreitet.

Alles läßt denken, daß es die Baſis im ſchwefelſauren Kupfer iſt, welche auf die Bildung des Brodes einen Einfluß hat, indem ſie den veränderten Kleber feſter macht. Schwefelſaures Natron, ſchwefelſaures Eiſen und ſelbſt Schwefelſäure geben bei vergleichenden Verſuchen kein analoges Reſultat.

Die durch den Alaun hervorgebrachten Wirkungen bei der Brodbereitung ſind beinahe die nämlichen, wie die mit Kupfervitriol erhaltenen, allein es iſt davon eine viel größere Menge nothwendig. Wir haben geſehen, daß $\frac{1}{7500}$ Kupfervitriol eine viel zu große Menge iſt, ſo daß ſie, anſtatt das Aufgehen des Teiges zu begünſtigen, daſſelbe vermindert. Die nämliche Menge Alaun bringt noch kein ſichtbares Reſultat hervor. Um eine bemerkbare Wirkung zu erhalten, mußte die Menge des Alauns auf $\frac{1}{936}$ erhöht werden; bei einer Menge von 176 war die Wirkung am auffallendſten.

Die Wirkung, welche der Alaun auf den Teig ausübt, iſt durchaus dieſelbe wie die des ſchwefelſauren Kupfers; er hält das Waſſer zurück und macht das Brod größer.

Die kohlenſaure Magneſia äußert auf das Aufgehen des Brodes keine große Wirkung; aber im Verhältniß zu $\frac{1}{441}$ theilt ſie dem Brode eine gelbliche Farbe mit, welche auf eine vortheilhafte Art die dunkle Farbe, welche einige Mehlſorten geringerer Qualität dem Brode ertheilen, verändern kann.

Das kohlenſaure Ammoniak hat ebenfalls kein bemerkenswerthes Reſultat gegeben; es kann beim Aufgehen des Brodes nicht viel nützen, wenigſtens wenn es nicht in ſehr großer Menge zugeſetzt wird.

Das Kochſalz beſitzt die Eigenſchaft den Teig feſter zu machen; es vermehrt auch das Gewicht des Brodes, und der Zuſatz dieſes Salzes, anſtatt eine Ausgabe für den Bäcker zu ſeyn, verſchafft ihm noch den Vortheil durch den Unterſchied im Gewicht des Brodes. Eine hinreichende Salzmenge kann

den Gebrauch des Sauerteiges entbehrlich machen; das Kneten allein, wenn es etwas länger vorgenommen wird, geſtattet eine beträchtliche Verminderung dieſes Fermentes.

Die Unterſuchungen Kuhlmanns beweiſen alſo, indem ſie das bemerkenswerthe Reſultat der Anwendung des ſchwefelſauren Kupfers ganz beſtätigen, daß es durch die chemiſche Analyſe leicht iſt, ſelbſt die kleinſte Menge dieſes Giftes im Brode aufzufinden. Jeder Conſument kann ſelbſt ein ganz einfaches Prüfungsverfahren anwenden, um die Gegenwart des ſchwefelſauren Kupfers zu erkennen, ſogar wenn dieſes Salz noch nicht in ſolcher Menge verhanden iſt, um eine Vergiftung zu veranlaſſen. Ein Tropfen einer Auflöſung von blauſaurem Kali färbt, wenn er auf das Brod gegoßen wird, daſſelbe nach einigen Augenblicken gelblichroſenroth, ſelbſt wenn dieſes Nahrungsmittel nur einen Theil Kupfervitriols auf 9000 Theile Brod enthält.

Bierbrauerei.

3640. Das Bier, ſchon vor Alters unter dem Namen cerevisia, cervoise gekannt, wurde früher in Brauſtätten, die man in Frankreich cervoiseries nannte, von Bierſiedern, cervoisiers, bereitet, Namen, die in einigen Familien und in einigen Oertern beibehalten worden ſind, und welche von Ceres, Göttin des Ackerbaues, die ihren Namen den Cerealien gegeben, herkommen. Die Bierbrauerei iſt jetzt eine Induſtrie von großer Wichtigkeit geworden; man wird dieß durch folgende Ziffern beurtheilen können, welche den jährlichen Verbrauch in den zwei einzigen Städten, London und Paris, in Litern angeben.

London 250 Millionen Liter.
Paris nur 13 Millionen 600 Tauſend Liter.

Belgien und Deuſtchland conſumiren davon ungeheuere Quantitäten *); endlich brauen alle Länder Europas Bier,

*) Es wird wohl nirgends ſo viel Bier gebraut und getrunken als in Bayern, und beſonders in München. Man nimmt nämlich im Durchſchnitte an, daß in dieſem Lande, welches zwiſchen 4 und 5 Millionen Einwohner hat, die Bierproduktion

oder gebrauchen dieſes geſunde, erfriſchende und ſelbſt nahrhafte Getränk.

Dieſer ſo verbreitete Gebrauch des Bieres, und die ungeheueren Conſumtions-Ziffern, welche jährlich auf Milliarden Liter ſich belaufen können, rechtfertigen die ziemlich umſtändlichen Details, in welche wir bei Beſchreibung ſeiner Fabrikation nun eingehen wollen.

Zwei Materialien werden hauptſächlich zur Fabrikation des Biers gebraucht; das eine iſt beſtimmt, den Zucker und folglich den weingeiſtigen Theil der Flüſſigkeit zu liefern; das andere ertheilt ihm einen beſonderen ſehr ſtarken Geſchmack und dient zu ſeiner Erhaltung. Alle Cerealien, wie der Weitzen, der Roggen, der Hafer, der Reis, das Haidekorn, ꝛc., aber ganz beſonders die Gerſte können durch ihr Stärkmehl dem Biere Zucker und Alkohol liefern. Die harzige, riechende Subſtanz wird in einigen ſeltenen Fällen von den Rinden mehrerer Bäume ausgezogen; am gewöhnlichſten aber wird ſie aus den Zapfen des Hopfens genommen.

3641. Das Bier iſt alſo eine weingeiſtige Flüſſigkeit, welche Zucker, Dextrin, extraktive und fette Materien, aromatiſche Stoffe, Milchſäure, verſchiedene Salze und freie Kohlenſäure enthält.

Die Menge der Kohlenſäure iſt ſehr veränderlich im Biere; folgende Tabelle giebt eine Vorſtellung von den Eigenſchaften, welche das Bier je nach der Menge des darin enthaltenen Gaſes beſitzt.

	Säure in 100 dem Volumen nach
Nicht mouſſirend	2
Perlend, nicht mouſſirend	3
Ein wenig Schaum gebend, nicht mouſſirend	4
Sehr ſchwach mouſſirend	8
Schwach mouſſirend	11
Mittelſtark mouſſirend	15

jährlich gegen 8 Millionen Eimer oder 547 Millionen Liter beträgt, davon wird aber in München mit 100,000 Einwohnern allein ſchon beinahe eine Million Eimer oder 68 Millionen Liter gebraut. Der Ueberſ.

	Säure in 100 dem Volumen nach.
Ziemlich ſtark mouſſirend	20 bis 22
Stark mouſſirend, viel Schaum gebend	25 bis 26.

Die Veränderungen in der Menge des Alkohols ſind nicht minder groß; man kann dieß aus der Alkoholmenge erſehen, welche in engliſchen Bieren enthalten iſt:

	Alkohol.
Engliſch' Ale	8,3 Proc.
Parton-Ale	6,2
Schottiſch' Ale	5,8
Gewöhnlich' London Ale .	5
Brown Stout	5
Londner Porter	4.

Endlich übt das Verhältniß des Extraktes, welches die fixen und auflölichen Theile des Bieres enthält, einen ſolchen Einfluß auf deſſen nährende Eigenſchaften aus, daß man daſſelbe für ſehr wichtig halten muß. Lampadius ordnet die Biere, indem er das Extrakt und den Alkohol zugleich berückſichtiget, auf folgende Weiſe:

	Alkohol.	Extrakt.
1. Doppelbier . .	6 bis 8	6 bis 8 Proc.
2. Starkbier . . .	3 bis 6	4 bis 6
3. Mittelbier . .	$1\frac{1}{2}$ bis 3	3 bis 4
4. Dünnbier . . .	0,8 bis $1\frac{1}{2}$	1 bis 2

Wir wollen hier auch noch einige Beiſpiele von vollſtändigen Analyſen anführen.

Fuchs hat bei der Analyſe eines guten einfachen Münchner Bieres folgende Zahlen erhalten:

Kohlenſäure . . .	0,15
Alkohol	3,20
Extrakt	5,90
Waſſer	90,75
	100,00.

Analyſe zweier Münchner Doppelbiere, des Bockes und Salvatorbieres, von Leo:

	Bock. Spec. Gew. 102.	Salvatorbier. Spec. Gew. 103.
Alkohol . . .	4,000	5,000
Extrakt . . .	8,520	13,000
Kohlenſäure . .	85	77
Waſſer . . .	87,395	81,923
	100,000	100,000.*)

Zuſammenſetzung einiger Bierſorten nach Carl:

	Aus Ober-Weimar.	Von Lichten-hain.	Von Ilmenau.	Von Jena.	Von Bam-berg.	Jenaer Doppelbier.
Alkohol	2,567	3,168	3,096	3,018	2,834	2,080
Albumin	0,020	0,048	0,079	0,045	0,030	0,028
Extrakt	7,316	4,485	7,072	6,144	6,349	7,153
Waſſer	90,097	92,299	89,753	90,793	90,787	90,739
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Mit dem Namen Extrakt bezeichnet man in dieſen Analyſen ein Gemeng von Stärkezucker, Dextrin, Milchſäure, verſchiedenen Salzen, extraktiven und aromatiſchen Theilen vom Hopfen, Kleber und fette Stoffe.

3642. Von allen Cerealien wird die Gerſte am meiſten gebraucht; man nimmt entweder gewöhnliche Gerſte, Frühgerſte (Hordeum vulgare), oder zweizeilige und ſechszeilige Gerſte. Das Gerſtenkorn iſt am leichteſten zu behandeln und bietet die meiſten ökonomiſchen Vortheile dar.

Die angewandte Gerſte muß keimungsfähig ſein und folglich Diaſtas entwickeln können.

Uebrigens muß unter ſonſtigen gleichen Umſtänden die

*) Ich will hier vergleichungsweiſe Analyſen obiger Doppelbiere, welche Profeſſor Kaiſer in München neuerdings nach der ſpäter zu beſchreibenden hallymetriſchen Bierprobe von Fuchs gemacht hat, anführen:

	Bock. Spec. Gew. 102,3.	Salvatorbier. Spec. Gew. 102,5.
Alkohol . . .	4,02	4,20
Extrakt . . .	7,22	8,05
Kohlenſäure ..	0,16	0,18
Waſſer . . .	88,60	87,57
	100,00	100,00

Der Ueberſ.

Gerſte, welche obige Bedingung am beſten erfüllen ſoll, möglichſt dicht ſeyn; in Waſſer eingeweicht darf ſie nicht darauf ſchwimmen; befeuchtet ſoll ihr früheres Volumen von 100 wenigſtens ſich auf 150 erhöhen. Dieſe Volumenvermehrung zeigt ſogar beiläufig die Malzmenge an, die man aus einem gegebenen Gewicht Gerſte erhalten kann. In England wird die Steuer nach dem Volumen berechnet, welches die Gerſte nach dem Einweichen und nachdem ſie einige Zeit lang auf der Malztenne ausgebreitet worden, angenommen hat.

Außer dieſen ziemlich ſicheren Merkmalen, welche das ſpecifiſche Gewicht und die Raumvermehrung der Gerſte in Waſſer giebt, kann man ſich unmittelbar von der Qualität der Gerſte überzeugen, indem man eine Probe davon in eine Schale oder Taſſe legt, welche etwas Waſſer enthält. Mittelſt einer gelinden Wärme wird jedes gute Korn bald Würzelchen und Stengelchen treiben.

Außerdem ſind die keimungsfähigen Körner hart, voll und im Innern weiß; befeuchtet dürfen ſie keinen unangenehmen Geruch entwickeln.

3643. Der Hopfen (**Humulus Lupulus**) iſt eine rankende Pflanze mit ausdauernden Wurzeln, welche zur Familie der Urticeen gehört. Der wirkſame und einzige Theil des Hopfens, welcher bei der Bierfabrikation nützlich iſt, iſt ein gelber, förniger, aromatiſcher Staub, der ſich an der Baſis der Hopfenzapfen befindet.

Dieſe riechende Subſtanz enthält nach Payen und Chevalier als wirklich nützliche Materien folgende fünf Produkte:

Aetheriſches Oel,
Harz,
Wenigſtens eine ſtickſtoffhaltige Subſtanz,
Einen bitteren Stoff,
Eine gummige Subſtanz.

Wir müſſen hinzufügen, daß der Hopfen außerdem einige Salze oder mineraliſche Produkte enthält, nämlich:

Eſſigſaures Ammoniak,
Schwefel,
Kieſelerde,
Chlorcalcium,

Schwefelſaures und äpfelſaures Kali,
Phosphorſauren und kohlenſauren Kalk,
Eiſenoxyd.

Dieſe pulverige Secretion bildet den achten Gewichtstheil der Zapfenblättchen; man kann ſie leicht ſammeln, indem man die letztern trocknet und über einem feinen Haarſiebe ſchüttelt; das abgeſchiedene Pulver geht durch die Siebmaſchen hindurch und läßt auf dem Siebe die Blättchen zurück, welche nicht hindurchgelangen können; man arbeitet die Blättchen von Neuem durch, bis man nichts mehr daraus bekommt. Bei dieſen Verſuchen an verſchiedenen Hopfenſorten haben Payen und Chevallier folgendes Reſultat erhalten:

Hopfenſorten.	FremdeStoffe.		Ausgebeutelte Blättchen.		Gelber Hopfenſtaub.	
Hopfen von Pogeringue (Belgien)	12	„	70	„	18	„
„ alter amerikaniſcher	14	30	68	80	16	90
„ von Bourges	0	50	83	50	16	„
„ von Etang de Crécy	1	80	86	20	12	„
„ von Bouſſignies	7	„	81	50	11	50
„ von den Vogeſen	3	„	86	„	11	„
„ alter engliſcher	3	„	87	„	10	„
„ von Lüneville	1	50	88	50	10	„
„ von Lüttich	10	„	81	„	9	„
„ von Aloste (Belgien)	16	„	76	„	8	„
„ von Spalt (Bayern)	3	„	89	„	8	„
„ von Toul (Meurthe)	1	50	90	50	8	„

Von allen Subſtanzen, welche ſich im Hopfenſtaube befinden, iſt das flüchtige weſentliche Oel die einzige wirklich nützliche; es bildet 2 Procente vom ganzen Gewichte des Hopfens.

Gleich nach der Hopfenernte bringt man die Zapfen auf geräumige Böden, wo man ſie ſo gut ausbreitet als es der Raum erlaubt, und wo man ſie täglich mit einer hölzernen Schaufel und einem Rechen wendet, bis ſie den gehörigen Grad

von Trockenheit erlangt haben. Dieſes Trocknungsverfahren bietet beträchtliche Nachtheile dar:

1) Dauert daſſelbe ſehr lang, denn der Hopfen iſt den hygrometriſchen Veränderungen durch die Luft ausgeſetzt; 2) hat die Luft nur am obern Theile der Schichte Zutritt; 3) das Reiben, welches der Hopfen beim Umwenden erleidet, veranlaßt den Verluſt eines Theils ſeines nützlichen Principes; 4) erfordert dieſes Verfahren einen weiten Raum.

Im Elſaß, wo die Hopfenkultur ſtark betrieben wird, vermindert man einen Theil dieſer Nachtheile ohne ſie gänzlich zu heben, indem man den Hopfen auf Geſtellen mit hölzernen Rahmen und Strickgittern, die man auf gut gelüftete Böden ſtellt, trocknet. Der Hopfen wird auf dieſe Gitter, welche 0,33 M. von einander entfernt ſind, in einer Dicke von 7 bis 8 Centimetern gelegt.

Die Mittel, welche auf dem Trocknen an freier Luft beruhen, ſetzen den Hopfen der Einwirkung der Luft und mithin den zu ſeiner Veränderung günſtigen Bedingungen aus.

Man würde ein viel befriedigenderes Reſultat, beſonders im Großen erhalten, wenn man den Hopfen gleich nach der Ernte in Trocknenſtuben mit durchſtrömender warmer Luft brächte. Payen hat vorgeſchlagen, hiezu ähnliche Darren wie diejenigen in den Brauereien zu benützen. Noch beſſer wäre es, die warme Luft aus einem Ofen in eine gut verſchloſſene, den Hopfen enthaltende Trockenſtube ſtreichen zu laſſen. Es iſt beinahe gewiß, daß man mit einem dem Chauſſenot'ſchen Trockenapparate für Runkelrüben ähnlichen Apparate eine ſehr gute Wirkung erhalten könnte; man würde dadurch ein raſches und methodiſches Trocknen erzielen, und die warme Luft würde ſehr gut benützt werden.

Wendet man zum Trocknen des Hopfens Trockenkammern an, ſo muß man dafür ſorgen, daß ſich die Temperatur nicht über 30° C. erhöht. Bei einer höheren Temperatur würde ſich das ätheriſche Oel verflüchtigen.

Unmittelbar nach dem Trocknen läßt man den Hopfen einige Tage auf einem Boden liegen, damit er aus der Atmoſphäre wieder eine ſehr geringe Menge Waſſer anziehe, wodurch er geſchmeidig wird und wodurch man verhindert, daß

er ſich beim Einpacken zerreibe und auf dem Transport zerſtäube.

Außer vom guten Trocknen hängt die Dauer der Hopfenqualitäten weſentlich von der Art des Einpackens und Einſchließens ab. Man muß ihn ſo viel als möglich vor dem Zutritt der Luft ſchützen.

In Frankreich wird dieſes Conſervirungsverfahren zu ſehr vernachläßiget, man begnügt ſich, den Hopfen mit den Füßen in Säcke einzuſtampfen. Indem die Luft leicht in die Zwiſchenräume der Blättchen eindringen kann, verliert der Hopfen bald ſein aromatiſches Oel und folglich ſeinen ganzen Werth. Nach drei Jahren längſtens iſt ein ſolcher Hopfen zu nichts mehr zu brauchen.

In England, wo dieſe Induſtrie auf einen hohen Grad von Vollkommenheit gebracht worden iſt, wird der Hopfen durch ſtarkes Preſſen mittelſt hydrauliſcher Preſſen eingepackt; dadurch werden alſo die Zapfen ſo ſehr zuſammengedrückt, daß der Hopfen ſelbſt nach mehreren Jahren einen großen Theil ſeiner Eigenſchaften behält. Indeſſen bekommt der Hopfen ungeachtet aller dieſer Sorgfalt um ſo weniger Werth, je älter er wird.

Der Hopfen muß eine goldgelbe Farbe haben; ſeine Zapfen ſind groß und verbreiten einen ſtarken aromatiſchen Geruch.

Wenn man ihn zwiſchen den Fingern reibt, ſo hinterläßt er gelbe, geruchvolle Spuren, ohne ſich zu zerbröckeln. Was die Menge der wirkſamen Subſtanz anbelangt, ſo kann man ſie kaum anders ſchätzen, als wenn man ſie von den Hopfenblättchen ſelbſt durch ein Sieb trennt.

3644. Außer der Gerſte und dem Hopfen, welche beinahe in allen Ländern die Hauptbaſis bei der Bierfabrikation bilden, wendet man noch andere Subſtanzen an, entweder um den conſervirenden und aromatiſchen Theil zu erſetzen, oder um den zuckerigen Theil, welcher den Alkohol geben ſoll, zu vermehren.

In England erſetzt man in einigen Bieren den Hopfen durch ätheriſche Oele aus harzigen Baumrinden; was die Gerſte betrifft, ſo kann man ihr in dieſem Lande ohne Be-

trug keine andern Subſtanzen unterſchieben, weil die Bierſteuer, welche in allen Ländern ungeheuer groß iſt, beſonders auf der Gerſte ruht.

In Frankreich, wo die Abgaben nach der Menge der fabricirten Würze fixirt ſind, kann man jeden beliebigen Rohſtoff anwenden. Es kümmert den Fiscus wenig, ob das Bier mit oder ohne Gerſte fabrizirt worden iſt; man benützt daher auch häufig dieſen vom Geſetze eingeräumten Spielraum, um mehrere zuckerige Subſtanzen anzuwenden, welche fähig ſind, bei der Gährung Alkohol zu geben. Der Stärkeſyrup oder das Dextrin, die Rohr- und Runkelrüben-Zuckermelaße, Subſtanzen, welche den Brauprozeß um Vieles erleichtern, werden bei gleichem Preiſe vorgezogen, in ſo fern ſie bei der Gährung mehr Alkohol geben und einen beſſeren Geſchmack beſitzen. Man kann auch, wie wir geſagt haben, jede Getreidſorte anwenden, und manchmal ſogar Pflanzen mit zuckerhaltigem Safte, z. B. die Erdbirnen (topinambours), ꝛc.

3645. Die Bierfabrikation beſteht aus zwei wichtigen Zweigen, welche an Orten, wo viel producirt wird, ganz getrennt ſind. Dieſe beiden Theile ſind:

1. Das Malzen oder die Fabrikation des Malzes.
2. Das Brauen oder die Behandlung des Malzes.

3646. **Vom Malzen oder der Malzbereitung.** Man begreift leicht, daß in London, wo eine einzige Brauſtätte in einem Monate oft Millionen Liter Bieres dem Verbrauche übergiebt, es unumgänglich nothwendig iſt, zwei Operationen von ſo großer Wichtigkeit, nämlich das Malzen und das Brauen zu trennen, damit die eine in nichts durch die Unterbrechungen oder den ſchlechten Gang der andern zu leiden habe. Sehr vortheilhaft iſt es, daß das Malz in getreidereichen Gegenden und unter guten Temperaturbedingungen bereitet werden könne. Der Transport, denn die Gerſte verliert ungefähr ein Viertel ihres Gewichtes beim Malzen, die Erſparung an Handarbeit, die Wahl der Rohſtoffe, alles gewinnt dabei. Anderſeits iſt es nothwendig, daß das Brauen in Mitte der Conſumtion geſchehe, ſowohl um eine Veränderung zu vermeiden, welche viele Biere bei einem langen Trans-

port erleiden, als auch um die Transportkoſten des Waſſers, welches in der Zuſammenſetzung des Bieres den größten Theil ausmacht, zu verhüten. Dieſe und andere minder wichtige Gründe haben ohne Zweifel die Engländer bewogen, die Arbeit der Bierfabrikation zu theilen.

In Frankreich iſt dieſe Induſtrie nicht genug ausgebreitet, daß man daran gedacht hätte, beſondere Malzfabriken zu errichten; indem der Abſatz zu gering iſt, um das Beſtehen derſelben zu ſichern, bereitet jede Brauerei die Malzmenge, deren ſie nöthig hat. Uebrigens iſt in beiden Fällen das angewandte Verfahren zum Malzen daſſelbe und beruht auf unveränderlichen Principien.

Man kann die Operationen des Malzens in vier hauptſächliche Theile bringen; dieſe ſind:

1. Das Einweichen oder Einquellen der Gerſte,

2. Das Keimen oder Wachſen der Gerſte, welches das Diaſtas entwickelt,

3. Das Trocknen oder Schwelken und das Darren der gekeimten Gerſte,

4. Die Trennung der Würzelchen, oder das Sieben.

Wir wollen jeden dieſer Theile nach einander beſchreiben.

3647. Das Einweichen oder Quellen der Gerſte hat zum Zweck, das Korn zu erweichen und es zum Keimen geeignet zu machen.

Dieſe Operation geſchieht in geräumigen hölzernen oder ſteinernen Behältern, welche man mit Waſſer anfüllt, und in welche man das Korn auf die Art bringt, daß es immer mit einer Waſſerſchichte von 1 bis 2 Decimetern Höhe bedeckt bleibt.

Man rührt manchmal die Maſſe mit einem Rechen um, und läßt wieder abſetzen; die guten Körner fallen auf den Boden, die leichteren ſchwimmen auf dem Waſſer. Es iſt nothwendig, dieſe letztern abzuſchöpfen, denn ſie haben in Folge erlittener Veränderungen die Keimungskraft verloren; ſie würden bei der Fabrikation keinen Nutzen gewähren und dem Biere einen ſchlechten Geſchmack ertheilen. Das Einweichen muß ſo lange dauern, bis einige herausgenommene Körner ſich zwiſchen den Fingern leicht zuſammendrücken und biegen laſſen und keinen dem Drucke widerſtehenden Kern mehr haben.

Man muß ſogleich aufhören, wenn es zu dieſem Punkt gekommen iſt, außerdem würde das Keimen benachtheiliget werden, beſonders, wenn das Korn beim Drücken einen milchigen Saft ausfließen ließe.

Die mittlere Zeit des Einweichens wechſelt nach dem Lande; in England beträgt ſie vierzig Stunden, in Frankreich iſt ſie oft viel kürzer; es iſt ganz gewiß, daß die Temperatur auf dieſe Dauer viel Einfluß hat, das Maximum iſt im Winter und das Minimum im Sommer. Es iſt nützlich, beſonders in letzterer Jahreszeit, wenn man das Weichwaſſer zwei- oder dreimal wechſelt, ſowohl um die aufgelösten Theile wegzunehmen, als auch um einer Gährung vorzubeugen, welche eintreten würde.

Iſt das Korn hinlänglich aufgequollen, ſo waſcht man es durch ein letztes Beſprengen mit Waſſer, welches hierauf abgelaſſen wird; dieſes Waſſer nimmt eine ſchleimige Materie hinweg, die ſich bildet, beſonders wenn die Temperatur erhöht iſt. Man läßt alsdann das Korn während ſechs bis acht Stunden im Sommer, und zwölf bis achtzehn Stunden im Winter abtropfen und zieht es durch eine weite, am Boden der Weiche (des Weichbottichs) angebrachte Oeffnung ab; das Korn fällt unmittelbar auf den Boden der Keim- oder Wachstenne, wo es ſogleich in Haufen von 35 bis 40 Centimeter Dicke geſchichtet wird.

3648. Das Keimen hat, wie Payen bewieſen, zum Zweck, das zum Auflöſen oder vielmehr zur Umbildung des Getreideſtärkmehls in Zucker und in Dextrin nöthige Diaſtas zu entwickeln.

Die Keimtenne iſt ein großer Raum, welcher vollkommen vor Temperaturveränderungen geſchützt und folglich unterhalb des Niveaus des Bodens in Kellern oder wenigſtens auf gleicher Höhe mit dieſem Boden ſeyn ſoll.

Der Boden dieſer Tenne muß feſt, und undurchdringlich für das Korn ſeyn; am beſten wird er mit Steinplatten oder mit Ziegeln ausgepflaſtert, Asphaltpflaſterung wäre wahrſcheinlich auch ſehr gut.

Iſt die Gerſte nach dem Einweichen während vier und zwanzig Stunden in Haufen von 0,35 bis 0,40 Metern ge-

blieben, ſo hat ſie das Maximum ihres Volumens erreicht; in dieſem Zuſtande wird ſie in England gemeſſen und darnach die Steuer erhoben. In dieſem Haufen beginnt das Keimen, und dabei nimmt die Temperatur zu; iſt man gezwungen zu kalter Zeit keimen zu laſſen, ſo muß man die erſten Wirkungen unterſtützen. Zu dieſem Zwecke bedeckt man die Haufen mit alten Säcken und läßt ſie ſo lang als möglich, ohne ſie auszubreiten.

Sobald als jedes Korn auf der Oberfläche des Haufens eine weißliche Erhabenheit bemerken läßt, ſo beeilt man ſich, den Haufen auseinander zu machen und die Gerſte in dünneren Schichten auf dem Pflaſter der Tenne auszubreiten. Die Dicke der Körnerſchichte, anfangs kaum geringer als diejenige des Haufens, wird 0,30 M. in kalten Zeiten, und 0,25 M. nur im Sommer. Am Ende des Wachſens ſoll ſie nicht mehr als 0,10 M. und immer möglichſt gleich ſeyn. Jeden Tag, und beſonders im Sommer werden die Körner mit der Schaufel zwei- und bisweilen dreimal gewendet; die Arbeiter, welche dieſe Arbeit verrichten, gehen mit nackten Füßen, oder ziehen breite hölzerne Sandalen an, um die Körner vor aller Quetſchung zu ſchonen.

Alle dieſe Vorſichtsmaßregeln ſind unumgänglich nothwendig um die Temperatur ganz gleichförmig zu vertheilen und auf allen Punkten der Gerſtenſchichte denſelben Grad des Keimens zu erhalten. Würde man die Höhe der Haufen nicht vermindern und die Körner nicht häufig wenden, ſo iſt es einleuchtend, daß die oberen Theile des Haufens lange vor den übrigen keimen würden, und während dieſe letztern den gehörigen Grad erreicht hätten, wären die erſtern zu nichts mehr tauglich.

Beim Keimen kommt das Würzelchen unmittelbar aus dem Korn hervor und bildet die weißliche Erhabenheit, welche das erſte Zeichen des Keimens iſt; ſpäter theilt es ſich in zwei Aeſte. Das Stengelchen hingegen ſoll nicht ganz zum Vorſchein kommen, und man muß die Operation ſogleich unterbrechen, wenn das Knöspchen, indem es aus demſelben Punkte wie das Würzelchen hervorkommt, aber nach der entgegengeſetzten Richtung wächst, nahe am entgegengeſetzten Ende des

Kornes angelangt iſt. Die größte Diaſtasmenge wird in dem Moment gebildet, wo das Knöspchen gerade aus dem Korne hervortreten und ſich zum Stengelchen umbilden will.

In dem Falle, wo das Bier nur mit Gerſte bereitet wird, iſt es nicht nöthig, dieſes Maximum zu erwarten. Man läuft weniger in Gefahr dieſen Punkt zu überſchreiten, indem man das Keimen in dem Moment hemmt, wo das Knöspchen beinahe zwei Drittel der Länge des Kornes hat; die Menge des gebildeten Diaſtas iſt übrigens noch mehr als hinreichend, um alles Stärkmehl der Gerſte in Zucker umzuwandeln. Wäre die gekeimte Gerſte zur Umbildung des Kartoffelſtärkmehls in Zucker beſtimmt, ſo müßte man im Gegentheil das Keimen ſo weit als möglich treiben, denn man hätte im Intereſſe, die Zuckerbildung mit der geringſten Menge Gerſte zu bewirken. Dieß geſchieht bei der Zucker- und Dextrin-Fabrikazion.

Aber, wir wiederholen es, in allen Fällen muß ſich kein Stengelchen zeigen, da ſich daſſelbe vom nützlichen Theile des Samens ernährt, ſo könnte man einen beträchtlichen Verluſt haben.

Die Dauer des Keimens iſt ſehr verſchieden, je nach der äußeren Temperatur; für das Klima in Frankreich ſoll ſie nicht weniger als zehn Tage, aber auch nicht über zwanzig Tage betragen.

Es wäre ſehr ſchwierig, ſich im Winter und Sommer an dieſe Grenzen zu halten; auch läßt man die Gerſte ohne beſondere Umſtände niemals bei den äußerſten Temperaturgrenzen keimen; die Bereitung des Malzes geſchieht hauptſächlich während des Frühjahres und Herbſtes; alle Conſumenten kennen das von dem Malze des Monats März fabricirte M ä r z e n b i e r.

Während des Keimens erleidet das Gerſtenkorn, wie wir geſagt haben, eine theilweiſe Umänderung. Es erzeugt ſich eine kleine Menge Diaſtas; gegen 40 Procente Stärkmehl werden in Zucker oder in Dextrin umgewandelt; der Reſt des Stärkmehls wird unter den günſtigen Temperaturverhältniſſen durch das Diaſtas in Zucker umgebildet.

Beim Keimen der Gerſte wird Sauerſtoff abſorbirt und viele Kohlenſäure entwickelt, was offenbar eine Quelle der

entwickelten Wärme iſt. Man ſoll alſo nicht zu unvorſichtig in die Keimtennen treten, indem man darin erſticken könnte.

3649. Iſt das Keimen zur gehörigen Grenze gekommen, ſo kommt es darauf an, es auf der Stelle zu hemmen, indem man alle Feuchtigkeit entzieht und die jungen Stengelchen durch eine hinlänglich erhöhte Temperatur tödtet. Um dieſes Reſultat zu erhalten, wird die gekeimte Gerſte auf einen unmittelbar über der Keimtenne befindlichen Boden gebracht.

Man breitet die Gerſte in Schichten von einem Decimeter auf den Fußboden des Trocknenraumes aus, und läßt ſie einige Stunden lang liegen, bis ſie ſich nicht mehr feucht anfühlt; hierauf bringt man ſie auf die Darre, wo ein warmer Luftſtrom ihr alle Feuchtigkeit entzieht und die junge Pflanze in ihrem Keime tödtet.

Bevor wir die Beſchreibung der zum Trocknen der Gerſte angewandten Apparate beginnen, wollen wir die Principien angeben, von welchen die Operation geleitet werden ſoll.

Indem die Körner noch viel Waſſer enthalten, ſollte man die Temperatur nicht ſogleich über 50° ſteigern, denn das im Korne enthaltene Stärkmehl würde einen Kleiſter bilden, der ſich in der Hitze verhärtet und der ſich ſpäter ſchwer auflöſen würde. Es iſt alſo nothwendig, die Hitze beim Beginn der Operation zu mäßigen. Später wird man ſie allmählig bis auf 80° und am Ende bis auf 85° erhöhen können, aber niemals ſollte man die Temperatur bis auf 100° ſteigern, denn das Diaſtas, welches das nützliche Princip iſt, würde zerſtört werden und die Gerſte wäre nicht mehr zum Brauen tauglich. Endlich ſollte die Operation methodiſch, ſchnell und mit Erſparniß an Brennmaterial vorgenommen werden, indem man zugleich die Qualität und den Geſchmack des Malzes im Auge hat.

Wir wollen nun nach Feſtſtellung dieſer Principien zur Beſchreibung der angewandten Malzdarren ſchreiten, und ſehen, ob ſie dieſe Bedingungen gut erfüllen.

3650. Die Malzdarre (**touraille**) iſt gewöhnlich eine viereckige Ebene, welche manchmal 7 Meter, am öfteſten 4 bis 5 Meter auf der Seite hat, und welche aus einem hinlänglich engen Drahtgitter beſteht, um die Gerſtenkörner nicht

durchfallen zu laſſen; bisweilen iſt ſie auch aus vielfach durchlöcherten Platten von Eiſenblech verfertiget. Dieſe Fläche, worauf man die Körner in einer Dicke von 6 bis 7 Centimetern zum Trocknen ausbreitet, iſt die Baſis einer vierſeitigen, abgeſtumpften und umgeſtürzten Pyramide, deren Spitze folglich unterhalb des Gitters wäre. Am abgeſtumpften Theile iſt ein Heerd, bedeckt mit einem Gewölbe, welches das directe Ausſtrahlen der Wärme vom glühenden Brennmaterial nach dem Metallgitter verhindert. Es ſind indeſſen an den geraden Pfeilern dieſes Gewölbes Oeffnungen angebracht, wodurch die Verbrennungsprodukte ſich im Innern der abgeſtutzten Pyramide verbreiten, darin mit der von Außen zuſtrömenden friſchen Luft vermiſchen und ſo ein Gemiſch bilden können, deſſen Temperatur nicht zu hoch iſt. Dieſes ſtreicht hierauf durch das Drahtgitter, und nimmt folglich, indem es durch die Gerſtenſchichte dringt, alles Waſſer mit ſich, womit jene befeuchtet iſt. Die mit Waſſerdämpfen vermiſchte warme Luft erhebt ſich gegen die Decke der Kammer und tritt durch einen Kamin aus.

Aus dem weiter oben geſagten erſieht man ſogleich, daß dieſe Darre die verlangten Bedingungen wirklich nicht erfüllt, ungeachtet des allgemeinen Gebrauches, der davon gemacht wird. Die Verbrennungsprodukte müſſen, indem ſie direkte durch die Gerſte gehen, derſelben nothwendig einen ſchlechten Geſchmack ertheilen, welchen man, es iſt wahr, ſo viel als möglich zu vermindern ſucht, indem man nur ſolches Brennmaterial anwendet, welches wenig Rauch bildet, wie Coaks, Holzkohle oder auch Fresner Steinkohle. Dafür iſt man aber auch gezwungen, ziemlich theures Brennmaterial zu nehmen. Dieß wäre noch wenig, wenn man den Rauch und den ſchlechten Geſchmack vermeiden könnte. Anderſeits iſt es unmöglich, in einem ſolchen Apparat eine gleichförmige und ſolche Temperatur zu haben, wie man ſie auf allen Punkten der Gerſtenſchichte wünſcht. Man in aus Furcht vor Unfall gezwungen, nicht ſtark zu heitzen und ſo das Trocknen zu verlangſamen; daraus entſpringt Verluſt an Zeit und Brennmaterial. Alle dieſe Nachtheile, welche für eine kleine Brauerei nicht viel ausmachen, werden in einer großen Fabrik ſehr

bedeutend, und beſonders in einer Malzerei oder Fabrik gekeimter Gerſte für mehrere Brauereien.

In England hat man einen Theil dieſer Nachtheile des Darrens vermieden, indem man die Verbrennungsprodukte trennt und ſich zum Trocknen nur mehr der warmen und reinen Luft bedient. Zu dieſem Zweck hat man jede Verbindung zwiſchen dem Herde und dem leeren Raume der Pyramide abgeſchloßen, man läßt den Rauch in einer Röhre circuliren, welche von dem Gewölbe über dem Feuerraum ausläuft, im leeren Raume unter dem Drahtgitter ein Zickzack bildet und in einen beſonderen Kamin mündet. Die von Außen in dieſen leeren Raum geführte Luft erwärmt ſich durch die Berührung mit den Röhren, und ſtreicht hierauf durch die Gerſtenſchichte. Dieſe Abänderung vermeidet die Berührung des Malzes mit dem Rauche; allein die Bedingniſſe der Schnelligkeit im Trocknen und der Veränderung in der Temperatur ſind kaum beſſer erfüllt.

3651. Es iſt nicht die hohe Temperatur der Trockenſtuben, welche allein die Schnelligkeit des Trocknens bewirken kann. In dieſer Art Apparaten ereignet es ſich häufig, daß, wenn ſie ſchlecht conſtruirt ſind, die Temperatur einer Trockenſtube höher als 100° iſt, und man darin doch ein viel geringeres Reſultat erhält, als in einer gut conſtruirten Trockenſtube, wo die Temperatur z. B. nur 50° hätte. Dieß kommt daher, daß in der einen nicht für eine ſchnelle Entfernung der feuchten warmen Luft geſorgt worden iſt, während hingegen in der anderen alle Bemühungen auf eine ſchnelle Erneuerung der Luft gerichtet worden ſind, in der Art, daß die feuchte und warme Luft durch warme und trockene Luft, welche allein eine gute Wirkung hervorbringen kann, verdrängt wird.

Man begreift aus dieſem, daß man das Trocknen der gekeimten Gerſte zweimal ſchneller bewerkſtelligen könnte als dieß gewöhnlich geſchieht, ſelbſt bei Benützung von minder warmer Luft, indem dabei die Gelegenheit zu Verluſt vermindert wird. Hiezu mußte man aber für einen ſchnellen Zug, für ein beſtändiges Erneuern der warmen Luft ſorgen. Auf dieſe Art hat Chauſſenot Trockenſtuben zum Trocknen der Gerſte

conſtruirt, welche ein befriedigenderes Reſultat geben als die alten Malzdarren.

Die warme Luft wird in einem ausgezeichneten Ofen beſonders erzeugt, was jede Art von Brennmaterial zu verbrennen und jede Wärme zu benützen geſtattet. Die erwärmte Luft, welche in keine Berührung mit dem Rauche kommt, begiebt ſich bei der verlangten Temperatur auf die Körnerſchichte, und zwar mit einer Schnelligkeit, welche ſie zwingt ſich ſchnell zu erneuern; die mit Feuchtigkeit geſättigte Luft wird in den Kamin geführt, wohin auch die Verbrennungsprodukte aus dem Ofen gelangen. In einigen Brauereien hat Chauſſenot, um alle Wärme der erhitzten Luft zu benützen, zwei Stockwerke von Drahtgittern in einer Entfernung von 1,20 M. übereinandergeſetzt. Die feuchte Gerſte kommt auf das obere Gitter, und erhält folglich die Wirkung der Luft erſt, wenn dieſe beim Durchgehen durch die untere Schichte einen Theil ihrer Wärme verloren hat; es iſt alſo niemals zu befürchten, daß das Stärkmehl zu Kleiſter werde; iſt die Gerſte auf dem untern Gitter getrocknet, ſo nimmt man ſie hinweg und erſetzt ſie durch diejenige vom oberen Stockwerke, die man durch eine Klappe herunterfallen läßt. Bei dieſem Verfahren kann man die Luft immer bei einer Temperatur von 80 bis 85 Grad erhalten.

In allen von uns beſchriebenen Verfahren iſt es nothwendig, ſowohl zur Beſchleunigung des Trocknens, als auch um daſſelbe gleichförmiger zu bewirken, die Gerſte mehreremale im Verlauf der Operation umzuwenden.

Die zum Trocknen nöthige Zeit wechſelt nach den Apparaten; in den gewöhnlichen Darren iſt man oft gezwungen, es 48 Stunden lang dauern zu laſſen. In den von Chauſſenot errichteten Apparaten iſt es in zwölf Stunden höchſtens beendiget.

3652. Die engliſchen Malzer fabriziren drei Sorten Malz, je nach der Temperatur des Trocknens. Das blaße Malz erfordert höchſtens eine 30 bis 40° nicht überſchreitende Temperatur; es giebt ein ſehr weißes Bier. Das bernſteingelbe wird bei einer Temperatur von 80° erhalten; das braune Malz bei einer Wärme, welche ſich wahrſcheinlich auf

140° erhöht, obwohl ſie die Engländer viel niedriger annehmen.

Dieſe drei Arten dienen allein oder miteinander vermengt zur Fabrikation von verſchiedenen Bieren; man carameliſirt auch einen Theil des Malzes, um den Bieren eine beſtimmte Farbe zu geben, welche einigermaßen als Merkzeichen im Handel dient. Man kann eine einzige und ſchöne Malzqualität erhalten, und das Bier mit eigens geröſtetem Malz färben; dabei vermeidet man einen Verluſt an Zeit, Brennmaterial und zuckerartiger, in der Gerſte enthaltener Subſtanz.

Da das Diaſtas bei der Temperatur zerſetzt wird, bei welcher man das braune Malz darrt, ſo kann man dieſe Gerſte zum Auflöſen des Stärkmehls nicht anwenden.

Das Sieben der Gerſte hat zum Zweck, von den Körnern die beim Trocknen ſehr zerreiblich gewordenen Würzelchen zu trennen; man bezweckt dieß mit der größten Leichtigkeit, indem man von einer gewöhnlichen Putzmühle mit einem Siebe Gebrauch macht, worauf die Körner vom Windrad geworfen werden. Die Keime enthalten keine zuckerartige Materie, die einzige darin vorhandene nutzbare Subſtanz iſt ein ſtickſtoffhaltiger Körper, der als Dünger dienen kann.

3653. Ein gutes, mit aller von uns angegebenen Vorſicht bereitetes Malz zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: es hat einen ſüßlichen Geſchmack und angenehmen Geruch, das Korn muß abgerundet und mit ſchönem weißen Mehl angefüllt ſeyn; mit den Zähnen muß es ſich gut zerbeißen laſſen; auf dem Waſſer ſchwimmt es, während nicht gekeimte Gerſte darin unterſinkt. Gepulvert und in Waſſer von 70° eingerührt, ſoll es ſich bis auf die Häutchen gänzlich auflöſen; wenn ſich das Diaſtas größtentheils entwickelt hat, ſoll es die ſieben- bis achtfache Menge Stärkmehls in Zucker verwandeln.

100 Theile Gerſte von guter Qualität werden dem Gewicht nach 80 Theile gekeimter, getrockneter und geſiebter Gerſte oder Malz geben, während daſſelbe Korn, bei der nämlichen Temperatur getrocknet, aber nicht gekeimt, nur 12 Procente vom Gewicht verlieren wird; daraus kann man alſo ſchließen, daß die Gerſte beim Keimen 8 Procente vom urſprünglichen Gewicht verliert.

Hingegen muß ein gutes Malz dem Volumen nach um 8 bis 9 Procente vom frühern Umfang der Gerſte zugenommen haben.

3654. Brauen oder eigentliche Bierfabrikation. Dieſer zweite Zweig der Fabrikation des Bieres zerfällt in ſechs hauptſächliche Operationen, nämlich:

1. In das Schroten oder Mahlen des Malzes;
2. Ausziehen des Malzes oder Einmaiſchen (eigentliches Brauen);
3. Würzekochen, Kochen des Hopfens;
4. Durchſeihen, Abſondern vom Hopfen;
5. Abkühlen;
6. Gähren;
7. Klären, Schönen, ꝛc.

3655. In England geſchieht das Schroten des Malzes zwiſchen zwei vollkommen cylindriſchen eiſernen Walzen, deren Zapfen auf Lagern ruhen, die man nach Willkühr näher gegeneinander ſtellen kann, je nachdem man mehr oder minder groß ſchroten will; gegen die Oberfläche der Walzen liegen Schabeiſen an, welche jene beſtändig reinigen; da die Körner ſehr brüchig ſind, ſo reicht ein einfacher Druck hin, um ſie zu zerdrücken. Einige Brauer wenden Mühlen an, welche den Kaffeemühlen ähnlich, aber größer ſind. Im allgemeinen zieht man Mühlen mit horizontalen Mahlſteinen vor, die man indeſſen ein wenig mehr von einander entfernt, als beim Mehlmahlen. Es iſt in der That zum Gelingen des Brauens wichtig, daß die Körner nur zerquetſcht und nicht gepulvert werden; um dieſen Zweck beſſer zu erreichen, trägt man Sorge, das Malz einige Zeit vor dem Schroten Feuchtigkeit anziehen zu laſſen, oder es mit ein wenig Waſſer zu beſprengen, damit es biegſamer werde.

Das Volumen des geſchrotenen Malzes beträgt ein Fünftel mehr als zuvor.

3656. Das Maiſchen oder eigentliche Brauen (brassage), welches ſeinen Namen von der Art und Weiſe hat, womit dieſe Operation geſchieht, und welches das Stammwort aller abgeleiteten Wörter, Brauer (brasseur), Brauerei

(brasserie), Braupfanne (brassin), ꝛc. iſt, hat zum Zweck, von der Gerſte den während des Keimens gebildeten Zucker auszuziehen und das Malz günſtigeren Bedingungen auszuſetzen, damit das noch darin vorhandenene Stärkmehl gänzlich in Zucker und in Dextrin durch Einwirkung des Diaſtas umgeändert werde.

Payen hat erkannt, daß das vorher mit Waſſer verbundene Stärkmehl, indem es in dieſem aufgequollenen Zuſtande eine geringere Cohäſion beſitzt, durch Diaſtas ſchneller in Zucker verwandelt wird; anderſeits helfen die Temperatur und die angewandte Waſſermenge viel zu dieſer Einwirkung. Die geeignetſte Temperatur iſt die zwiſchen 70 und 75°; was die Waſſermenge anbelangt, ſo iſt die Zuckerbildung um ſo vollſtändiger, je mehr man dazu ſetzt; im entgegengeſetzten Falle bildet ſich viel Dextrin.

Sehr wichtig iſt es, am Anfang der Operation das Waſſer nicht höher als bis 75° erhitzt anzuwenden, denn das Diaſtas würde ſonſt weſentlich verändert werden und die erwünſchte Wirkung nicht mehr hervorbringen.

Hat man dieſe Grundſätze begriffen, ſo wird man das Darauffolgende vollkommen verſtehen, denn man wird eine Erklärung der verſchiedenen Temperaturen, bei welchen man arbeitet, haben. Zuerſt muß der Brauer überzeugt ſeyn, daß das Maiſchen oder die vollſtändige Auflöſung der Gerſte am beſten vor ſich geht, indem er zuerſt Waſſer von niedriger Temperatur anwendet, und hierauf bei immer höherer Temperatur die wäſſerigen Auszüge behandelt.

Die erſte zum Brauen angewandte Portion Waſſer dient dazu, das Malz in allen ſeinen Theilen zu durchdringen, anzuquellen, mit einem Worte, vorzüglich den während des Keimens gebildeten Zucker aufzulöſen und die Reaction des Diaſtas auf das noch unveränderte Stärkmehl beginnen zu laſſen. Es iſt, um dieſes Reſultat zu erhalten, nothwendig, daß das Waſſer nicht mehr als 60° habe; außerdem wäre das Stärkmehl in der Umänderung gehemmt und würde ein ſchwer zu zerſtörendes Magma bilden. Dieſe Vorſicht iſt vor allem nöthig, wenn das Keimen und das Trocknen nicht zu weit getrieben worden iſt, denn alsdann befindet ſich eine größere

Stärkmehlmenge im Korne. Das Anziehen des Waſſers wird ſehr begünſtiget, wenn die Körner geſchroten, nicht aber zu Mehl gemahlen werden, indem ſich alsdann Klumpen bilden würden.

Iſt das Malz in Waſſer von 60° gut eingeteigt, ſo läßt man es abſetzen und ungefähr eine halbe Stunde lang anquellen. Man läßt eine neue Waſſermenge von 90° hinzutreten und ſchreitet zum Einmaiſchen, d. h. man rührt die Flüſſigkeit ſtark durcheinander. Die Vermiſchung des Waſſers von 60° und jenes von 90°, bildet ein Mittel von 70°, welche Temperatur, wie wir geſagt haben, die günſtigſte zur Bildung des Zuckers durch das Diaſtas iſt. Iſt das Maiſchen beendiget, ſo deckt man den Maiſchbottich (cuve matière) zu, und läßt zwei bis drei Stunden lang ruhen; man zieht hierauf die Flüſſigkeit klar ab und bringt ſie in die Braupfanne. Indem dieſer erſte Aufguß einen großen Theil der zuckerartigen Materie aufgenommen und beinahe die ganze Stärkmehlmenge ſich in Zucker umgewandelt hat, ſo iſt von einer ferneren Erhöhung der Temperatur des Waſſers nichts mehr zu befürchten. Es wird auch eine neue Waſſermenge von 90° hineingegoſſen, welche ſich mit dem Malz vermengt und dieſes auf 80° erwärmt. Dieſe Manipulation wird wiederholt. Nach dem Ruhen wird die Würze von Neuem in die Braupfanne gebracht, wo ſie ſich mit dem erſten Aufguß vermiſcht.

Durch ein drittes Maiſchen endlich mit beinahe kochendem Waſſer werden die noch übrigen auflöslichen Theile vollends ausgezogen, und es bleiben im Bottich nur mehr die holzigen Häute der Gerſte, Keimüberreſte, ein Theil des koagulirten Albumins und einige andere fremde unauflösliche Stoffe zurück.

Dieſe dritte Auflöſung wird gewöhnlich nicht mit den beiden andern vermiſcht; ſie dient zur Fabrikation eines geringeren Bieres (Nachbier), oder man wendet ſie wie reines Waſſer zum Ausziehen des friſchen Malzes an.

3657. In den meiſten Brauereien Londons werden Waſſer und Malz in folgenden Verhältniſſen angewendet: der erſte Maiſch theilt ſich, wie wir geſehen haben, in zwei Theile, den erſten von 60° Wärme und den zweiten von 90°. Nimmt man in einem Maiſchbottich, den wir weiter unten beſchreiben

werden, 38 Hektoliter Malz auf einmal in Arbeit, ſo wendet man 27 Hektoliter Waſſer von 60°, hierauf 20 von 90° an. Es iſt leicht ſich zu überzeugen, daß dieß eine mittlere Temperatur von ungefähr 70° giebt. Iſt das Maiſchen beendiget, ſo zieht man 30 Hektoliter Würze ab. Zum zweiten Uebergießen nimmt man 34 Hektoliter Waſſer von 90°, welches beim Vermiſchen mit dem im Bottich zurückbleibenden, im Mittel 80° giebt. Während das zweite Maiſchen vorgenommen wird, pumpt man die erſtere Würze in die Kochpfanne, und bringt ſie ſo ſchnell als möglich zum Sieden. Iſt der zweite Maiſch abgezogen, ſo wird er unmittelbar zum erſtern gegoßen. Endlich geſchieht das Erſchöpfen des Malzes mit 27 Hektol. beinahe kochenden Waſſers. Alles dieſes Waſſer wird in der Kochpfanne erwärmt.

Bei dieſer Waſſermenge iſt die zuerſt ausgezogene Würze immer die ſtärkſte; die zweite enthält die Hälfte weniger trockne Subſtanz als die erſte, und die dritte ebenfalls die Hälfte weniger als die zweite.

Im Allgemeinen hat in London die Erfahrung gelehrt, daß man von einem Hektoliter Malz 13 Kilogr. zuckerhaltige Subſtanz bekommt, welche, wie wir eben geſagt haben, in den drei Maiſchen vertheilt iſt; die 38 Hektoliter werden alſo 38 x 13 oder beiläufig 500 Kil. in 110 Hektol. Waſſer enthaltener trockner Subſtanz geben. Mit dieſer Menge bekommt man 68 Hektol. gewöhnliches Bier, was darüber iſt, bildet das Nachbier oder geht beim Verdampfen verloren.

Dieſe aus dem **Dictionary of arts manufactures, etc.**, von Dr. **Ure**, entnommenen Angaben geben eine Vorſtellung von der zur Bierfabrikation nöthigen Waſſermenge. In London bedient man ſich zur Beurtheilung des Würzegehaltes eines den Aräometern ähnlichen Inſtrumentes, welches unmittelbar dem Gewichte nach die in einem gegebenen Maße Würze enthaltene Menge trockner Subſtanz anzeigt.

3658. Nachdem der zum Erſchöpfen des Malzes befolgte Gang gekannt iſt, wollen wir nun die für dieſe Operation angewandten Apparate beſchreiben.

In Frankreich wendet man leicht koniſche Bottiche von 3 bis 4 Metern Durchmeſſer auf eine Tiefe von ungefähr

1,70 M. an. Einige Centimeter vom Boden dieſes Bottichs iſt ein zweiter Boden, aus Dauben gebildet, welche man zur Erleichterung des Reinigens nach Willkühr hinwegnehmen kann, und welche vielfach durchlöchert ſind; die Löcher ſind auf der Oberfläche, worauf die Malzſchichte liegt, ſehr klein, aber ſie erweitern ſich gegen die entgegengeſetzte Fläche hin; dieſe kegelförmige Form dient zur Vermeidung einer Verſtopfung.

Ein beweglicher hölzerner, aus gut zuſammengefügten Bretern verfertigter Deckel kann den Bottich nach Belieben ſchließen. Das Maiſchen geſchieht durch Armeskraft mit einer Art dreizahniger Gabeln, welche durch drei oder vier Querhölzer vereiniget ſind; dieſe Operation iſt für die Brauknechte ſehr mühſam. Durch die Anwendung des Stärkmehls iſt dieſe Handarbeit um Vieles erleichtert worden. Wir wollen über dieſe Anwendung weiter unten einiges Nähere anführen.

In England, wo der Fiskus den Gebrauch einer jeden Subſtanz, welche die Gerſte erſetzen könnte, verbietet, und wo das Bier am häufigſten bei weitem ſtärker als in Frankreich iſt, hat man die Handarbeit beim Maiſchen durch mehr oder minder complicirte Maſchinen erſetzt, welche aber den erwünſchten Zweck ſehr gut erfüllen.

Das geſchrotene Malz wird auf den falſchen Boden des Bottichs gebracht, und das in der Kochpfanne erhitzte Waſſer gelangt zwiſchen die beiden Böden, ſteigt durch die Oeffnungen des falſchen Bodens empor, tritt durch die Malzſchichte und löst die auflöslichen Theile auf. Ein zwiſchen beiden Böden angebrachter Hahn dient zum Ablaſſen der Flüſſigkeit.

Die zuckerhaltigen Flüſſigkeiten gelangen nach dem Abziehen vom Bottich in einen Behälter (cuve réverdoire), welcher ungefähr 1,000 Liter faßt, wo eine Paternoſterpumpe die Würze auf einen höheren Behälter bringt, aus welchem ſie hierauf in die Kochpfanne gelangt.

3659. Die Kochpfannen haben einen doppelten Zweck: 1) erwärmen ſie das zum Auflöſen des Malzes nöthige Waſſer, weßhalb ſie ein Stockwerk höher ſtehen als die Maiſchbottiche; 2) dienen ſie zum Klären des Bieres, zum Kochen des Hopfens und manchmal zum Einſieden. Das Klären geht durch die Gerinnung des aus der Gerſte kommenden Albumins, und

durch die Präcipitation aller in der Würze enthaltenen ſtickſtoffhaltigen Materien durch den Gerbeſtoff des Hopfens vor ſich. Das Kochen des Hopfens hat zum Zweck, das ſpätere Eintreten der ſauren Gährung des Bieres zu verhindern, und dieſem Getränk mittelſt des im Hopfen enthaltenen ätheriſchen Oeles einen ſtarken und beſonderen Geruch und Geſchmack zu ertheilen. Da das Hopfenöl flüchtig iſt, ſo kommt es darauf an, alle zu ſeiner Benützung nöthigen Vorſichtsmaßregeln anzuwenden. Dieſe Maßregeln ſind: 1) die Würze ſo wenig als möglich kochen zu laſſen, ſie aber doch dem Kochpunkt ganz nahe zu bringen; 2) den Hopfen ſo in der Pfanne zu vertheilen, daß das Kochen leicht vor ſich gehen kann; 3) ſolche Pfannen anzuwenden, wodurch ſo wenig als möglich ätheriſches Oel verloren geht, ꝛc. Wir werden ſpäter ſehen, wie allen dieſen Bedingungen genügt werden kann.

Früher war man bei der Fabrikation ſtarker Biere, und wegen der Schwierigkeit eine hinlängliche ſtarke Würze zu erhalten, gezwungen, das Bier zu concentriren, und folglich es während acht, zehn und manchmal fünfzehn Stunden unaufhörlich kochen zu laſſen; man begreift, welche Nachtheile dieſes Verfahren darbot. Es erforderte eine beträchtliche und unnütze Ausgabe für Brennmaterial; ein großer Theil des Hopfenaromas gieng verloren, endlich wurde die zuckerartige Subſtanz mehr oder weniger verändert.

Da in Frankreich auch andere zuckerhaltige Stoffe, wie Melaſſe, Stärkeſyrup beim Kochen zugeſetzt werden können, ſo iſt man nicht gehindert, die ganze, zum leichten Ausziehen des Malzes nöthige Waſſermenge anzuwenden, und ſpäter den reichern Gehalt an Zucker zu ergänzen, ohne abdampfen zu müſſen. Uebrigens wird in Frankreich wenig Starkbier gemacht.

In England und in Belgien, wo man dieſe fremden Stoffe nicht anwenden kann, geſtattet die Anwendung des ſtarken Maiſchens mittelſt Maſchinen, eine hinlänglich concentrirte Würze zu erhalten, welche man nicht weiter mehr einzukochen nöthig hat.

Für jeden Hektoliter angewandten Malzes ſoll die Kochpfanne ungefähr drei Hektoliter faſſen. Sind die zwei erſteren

Würzen nahe zum Kochen gebracht worden, ſo wirft man die ganze Hopfenmenge, welche für die zu brauende Bierſorte nöthig iſt, in die Pfanne; dieſe Menge richtet ſich nach der Stärke des Bieres, der Zeit der Aufbewahrung und nach dem Klima des Landes, wohin es gebracht wird.

Dasjenige Bier, welches die Engländer nach Indien ſchicken, enthält das meiſte ätheriſche Oel. Die ſtärkſten Ale und Porter erfordern ungefähr 1 Kilogr. Hopfen auf 1 Hektoliter angewandten Malzes; Starkbiere brauchen davon 600 Grammen, und die gewöhnlichen Biere erhalten davon ſelten mehr als 300 Grammen.

In den meiſten Brauereien begnügt man ſich, wie wir weiter oben geſagt haben, den Hopfen in die Pfanne zu werfen, ihn ſo einzutauchen, daß er von der Flüſſigkeit umgeben iſt, und ihn während der ganzen Operation ſich ſelbſt zu überlaſſen. Von allen angewandten Methoden iſt dieſe ſicherlich die am wenigſten gute, die in dieſem Falle angewandte Kochpfanne iſt viereckig oder rundlich und 2,50 bis 2,80 M. tief; die Wände nähern ſich am obern Theile und endigen mit einer viel breiteren keſſelartigen Ausrandung, an welcher ſich die durchs Aufwallen entſtehenden Wellen brechen. Tafel 110 zeigt im Hauptdurchſchnitt einer Brauerei die Form dieſer Pfannen an. Sie werden unmittelbar mit freiem Feuer geheitzt. In Pfannen von ſolcher Form kann man den Hopfen zweckmäßiger kochen als gewöhnlich, indem man denſelben in einen durchlöcherten Korb von dünnem Blech wirft, den man nach Willkühr bis auf einige Centimeter vom Boden der Pfanne in die Würze tauchen oder über der Pfanne hängen laſſen kann, um den Hopfen abtropfen zu laſſen.

Vollkommen verſchloßene Pfannen, wie man ſie in England anwendet, taugen noch beſſer zum Kochen des Hopfens, ſie halten das ätheriſche Oel beinahe gänzlich zurück, und ſind ſo eingerichtet, daß der Hopfen beſſer erſchöpft wird.

Eine wichtige Verbeſſerung in der Bierfabrikation, beſonders in großen Brauereien wäre die Einführung der Heitzung mit geſpannten Dämpfen ſtatt der freien Feuerung; es iſt in dieſem Werke ſchon ſo oft an die zahlreichen Vortheile der Dampfheitzung erinnert worden, daß es kaum nothwendig iſt,

hier nocheinmal dabei zu verweilen. Statt vier, fünf und bisweilen noch mehr Oefen könnte man nur mit einem einzigen, leicht zu überwachenden ausreichen; man könnte ohne Verluſt an Brennmaterial die Operationen nach Willkühr zum Stillſtehen bringen, ꝛc.

Indem das Abdampfen der Würze zum Kochen des Hopfens keineswegs nöthig wäre, könnte man vielleicht mit Vortheil zum Ausziehen alles ätheriſchen Oeles irgend einen von den zahlreichen Auslaugapparaten anwenden, welche für ſo viele andere Fabrikationen erfunden worden ſind. Der Bonnemain'ſche Apparat mit durchgehendem warmem Waſſer würde den Zweck wahrſcheinlich ſehr gut erfüllen.

3660. Wenn das Kochen des Hopfens beendiget iſt, ſo zieht man die Flüſſigkeit mit dem Hopfen durch einen am geneigteſten Theil der Pfanne befindlichen weiten Hahn ab und leitet ſie in den Abſatzkaſten.

Der Abſatzkaſten iſt ein viereckiger Kaſten von 4 bis 5 Metern Breite und 0,50 M. Tiefe; er iſt zum Abſetzen des Hopfens und zur vollſtändigen Trennung der Flüſſigkeit beſtimmt, indem dieſe durch einen hölzernen Seiher, welcher den Kaſten in zwei Räume theilt, filtrirt. Nach ein- bis zweiſtündiger Ruhe kann die klare Würze abgegoſſen werden und auf die Kühlſchiffe oder in den Kühlapparat gelangen. Die Hähne, die man zu dieſem Abzapfen anwendet, haben alle zum Zweck, die oberen Schichten der Würze ablaufen zu laſſen; ſo wendet man manchmal einen Hahn an, deſſen zahlreiche Oeffnungen ſich auf verſchiedener Höhe befinden, aber noch beſſer iſt eine Art ſchwimmenden Hahnes, welcher aus einem Trichter beſteht, der auf ſich ſelbſt in dem Maße ſich ſenken kann, als das Niveau der Flüſſigkeit ſinkt, ſo daß die Würze beſtändig in die weite Oeffnung des Trichters fließt; der Boden dieſes letztern ſteht mit einer Röhre in Verbindung, welche die Würze nach Außen leitet.

Beim Austritt aus dem Abſatzkaſten hat die Würze noch eine Temperatur von 70 bis 75°; bevor ſie in den Gährungsbottich kommt, iſt es durchaus nothwendig, dieſe Temperatur bis auf ungefähr 15° ſinken zu laſſen; es müſſen alſo 55°

Wärme in der kürzeſten Zeit entzogen werden, damit ſich das Bier nicht verändere.

3661. Früher kühlte man das Bier in allen Brauereien, und auch jetzt noch in den meiſten engliſchen dadurch, daß man es in weiten Schiffen mit wenig hohem Rand einem raſchen Luftſtrom ausſetzte. Dieſe Methode, welche mit Nachtheilen verbunden iſt, wurde in einigen Fabriken durch Kühlapparate mit kaltem fließendem Waſſer erſetzt.

Die Kühlſchiffe ſind aus gut mittelſt Bolzen zuſammengefügten tannenen Bohlen verfertiget; ſie haben nur eine Tiefe von 15 Centimetern, und die Würze kommt darin nur einige Centimeter hoch zu ſtehen. Man kann ſich eine Vorſtellung von der Weite dieſer Kühlen machen, wenn man weiß, daß für 1,500 Gallonen Würze die kühlende Oberfläche 140 Quadratmeter haben muß.

Das Abkühlen in dieſen weiten Schiffen iſt natürlich der Oberfläche der Flüſſigkeit, der Temperatur der äußeren Luft, dem hygrometriſchen Zuſtand der Atmoſphäre und beſonders der mehr oder minder raſchen Erneuerung der trocknen Luft proportional. In dem Falle, wo das Gebäude mit den Kühlſchiffen den Winden nicht günſtig ausgeſetzt iſt, iſt es nothwendig, die erwünſchte Wirkung mittelſt eines durch eine Dampfmaſchine bewegten ſtarken Ventilators hervorzubringen.

Im Sommer kann das freiwillige Abkühlen beinahe nur während der Nacht geſchehen.

Die während des Sinkens der Temperatur verdampfende Waſſermenge beträgt ungefähr $\frac{1}{8}$ vom Volumen der Würze. Die zum Abkühlen nöthige Zeit iſt in einem günſtig gelegenen Gebäude und zur günſtigen Jahreszeit ſechs bis ſieben, und zwölf bis fünfzehn Stunden bei ſchlechter Jahreszeit. Man hat verſucht, die unbeſtändigen Wirkungen dieſer Kühlſchiffe zu vermeiden, indem man als Kühlmittel Waſſer anwandte, deſſen Wärmecapacität viel größer als diejenige der Luft iſt.

Der bisher am meiſten angewandte Kühler mit kaltem Waſſerſtrom iſt derjenige von Nicholſen.

Dieſer Apparat iſt auf Tafel 111 und der darauf bezüglichen Erklärung vollkommen verſinnlichet; wir wollen übri-

gens bemerken, daß derſelbe methodiſch eingerichtet iſt; das Bier ſteht in ſehr dünner Schichte in unmittelbarer Berührung mit immer kälter werdendem Waſſer in dem Maße als es ſich ſelbſt abkühlt, und das Beſtreichen mit kaltem Waſſer, welches auf der ganzen Oberfläche des Kühlers ſtattfindet, erzeugt eine vom freiwilligen Verdampfen des Waſſers herrührende Abkühlung.

Bei dieſem Apparat reichen anderthalb Hektoliter Waſſer zum Abkühlen eines Hektoliters Würze bis zu 15° aus, wenn man annimmt, daß das Waſſer beim Austritt aus dem Brunnen 10° hat. Das Waſſer, welches durch den Apparat ſtreicht, macht ein Viertel von der vorhergehenden Menge aus.

Beim Abkühlen bekommt das Waſſer eine Temperatur von 35°; es kann vollkommen zum Bierbrauen gebraucht werden; es geſtattet alſo eine Erſparnng an Brennmaterial.

3662. Die Temperatur, welche das Bier beim Austritt aus dem Kühler haben ſoll, wechſelt nach der Jahreszeit; folgende Tabelle gibt für mehrere Monate und verſchiedene Bierſorten die Temperatur des Abkühlens an.

Monat.	In London.			In Paris.	
	Ale.	Porter.	Tafelbier.	Doppelbier	Dünnbier.
Januar und Februar .	15	14	19	21	20
März und April . .	12	13	17	20	19
Mai und Juni . . .	11	12	16	18	17
Juli und Auguſt . .	So viel als möglich.			15	14
September und Oktober	13	13	17	19	18
November u. Dezember	14	16	18	20	19

Hat das Bier den eben angegebenen Temperaturgrad erreicht, ſo kommt es in den Gährbottich (cuve guilloire).

3663. Die Gährung der Gerſtenwürze hat zum Zweck, einen Theil des darin enthaltenen Zuckers in Alkohol umzuwandeln; die Principien, welche hiebei leiten ſollen, ſind die nämlichen wie die bei allen Gährungen. Es muß alſo die Temperatur des Raumes nicht zu hoch ſeyn, die Bottiche müſſen

vor einem raſchen Temperaturwechſel geſchützt, endlich ſoll die Maſſe der Flüſſigkeit hinlänglich beträchtlich ſeyn, um eine gleichförmige Gährung hervorzurufen. In den großen Londner Brauereien können die Gährungsbottiche 1,000 Eimer (barils) Würze aufnehmen und haben einen Rauminhalt von 1,500. Wir haben geſagt, daß die Temperatur eine der vorzüglichen Urſachen des Erfolges der Gährung ſey; in einigen Brauereien iſt man über dieſe Temperatur nach Willkühr Meiſter, indem man die Vorſicht gebraucht am Boden des Bottichs ein Schlangenrohr anzubringen, in welchem nach Belieben warmes Waſſer oder Dampf, oder beſonders im Sommer kaltes Waſſer circuliren kann. Um mit noch größerer Sicherheit eine gleichförmige Temperatur zu erhalten, und zu gleicher Zeit die freiwillige Veränderung durch Säuerung oder Fäulniß zu vermeiden, welche in offenen Bottichen der Zutritt freier Luft zur Oberfläche des Schaumes bewirkt, trägt man Sorge, den Gährbottich mit einem hölzernen, mit einer Strohmatte eingefaßten Deckel wovon ein Theil an einer Scharnier geöffnet werden kann, zu bedecken.

Die Gährung wird im Gährbottich durch die nöthige, von einer vorhergehenden Operation erhaltene und in die Würze eingerührte Hefemenge eingeleitet.

Folgende Tabelle giebt dem Gewichte nach das Verhältniß der gewöhnlich angewandten Hefemenge an.

Jahreszeit.	In London.			In Paris.	
	Smal Beer.	Strong Beer.	Ale.	Dünnbier.	Doppelbier
Winter . .	0,0020	0,0018	0,0015	0,0025	0,0035
Frühjahr und Herbſt. . .	0,0015	0,0012	0,0010	0,0022	0,0030
Sommer . .	0,0010	0,0010	0,0005	0,0018	0,0020

Sechs oder ſieben Stunden nach dem Vermengen mit der Hefe wird der Bottich zugedeckt, und die Gährung tritt in Thätigkeit; ein weißer Schaum erſcheint zuerſt mitten auf der Flüſſigkeit und erhebt ſich allmählig über die ganze Oberfläche;

ſeine Farbe wird nach und nach glänzend braun, was wahrſcheinlich von der oxydirenden Einwirkung der Luft herrührt. Niemals läßt man die Gährung in den Gährbottichen beendigen; es wäre zu ſchwierig, das raſche Fortſchreiten derſelben zu regeln. In England geſchieht bei der Fabrikation ſtarker Biere, wie des Porter, Ale, ꝛc., das Umfüllen von den Bottichen in kleinere Gefäße mit vieler Vorſicht, um das Vermengen mit Hefe zu vermeiden.

Die Fäßer, in welchen die Gährung vollendet wird, faſſen 4 bis 5 Hektoliter; man läßt das Spundloch mit Leinwand bedeckt, damit die Kohlenſäure ohne Druck ſich entwickle. Von Zeit zu Zeit wird der durch die Gährung verurſachte leere Raum mit gutem Biere aufgefüllt. In einigen großen Brauereien Londons hat man die Handarbeit beim Umfüllen vermieden, indem man die Gährung in zahlreichen cylindriſchen Bottichen von ungefähr 25 Eimern Inhalt, welche alle durch bis auf ihren Boden reichende Röhren mit einem höher ſtehenden Behälter in Verbindung ſind, beendigen läßt. Dieſer Behälter ſtellt in allen Bottichen das Niveau her, und die Hefe wird durch einiges Ueberfüllen herausgetrieben.

In den Brauereien von Paris, wo man kaum anderes als leichtes Bier fabrizirt, beendiget man die Gährung auf folgende Weiſe. Man zieht alle gegohrene Flüſſigkeit vom Gährbottich in Fäßchen von ungefähr 75 Liter Inhalt ab; das ſehr weite Spundloch derſelben (von 7 bis 9 Centimetern) geſtattet dem noch ferners ſich bildenden Schaum freien Ausgang. Alle dieſe kleinen Fäßer ſind nebeneinander auf Querbalken eines hölzernen Geſtells in ſolcher Höhe gereiht, daß man unter denſelben eine Rinne, welche allen Schaum ſammelt, gut kann durchgehen laſſen.

Sobald das Bier auf die Fäſſer gefüllt iſt, tritt ein voluminöſer Schaum aus allen Spundlöchern heraus; dieſer lauft in die Rinne und wird in einem einzigen Behälter aufgeſammelt, der Schaum wird in demſelben dicker, er ſchwimmt zum Theil auf dem ihn begleitenden Biere, zum Theil ſinkt er darin unter.

Die dicke Subſtanz, welche ein breiähnliches Anſehen hat, iſt die eigentliche Hefe; es erzeugt ſich davon fünf bis

ſechsmal mehr als zum Zuſatz zu einer folgenden Gährung nöthig iſt, daher verkaufen auch die Brauer, wenn ſie für die Gährung ihrer Würze einen Theil aufbewahrt, den Reſt an die Hefenhändler, nachdem ſie dieſen gewaſchen und in Säcken von ſtarker Leinwand gepreßt haben. Während der Nachgährung wird noch beſtändig mehr oder minder lang Schaum aus den Fäſſern getrieben. Der leere Raum, der dabei entſteht, wird von Zeit zu Zeit mit klarem Bier, welches man in die Fäßer gießt, angefüllt.

Wenn ſich beinahe keine Hefe mehr erzeugt, ſo ſtellt man die Fäßer, welche bisher geneigt waren, wieder in die Höhe, füllt ſie vollſtändig auf, und läßt ſie in dieſer Stellung während zehn bis 12 Stunden; nach Verlauf dieſer Zeit iſt aus dem Spundloch ein ſehr leichter und voluminöſer Schaum, der von einer leichten Gährungsbewegung herrührt, getreten.

3664. **Vom Klären und Schönen des Bieres.** Bei der Fabrikation ſtarker Lagerbiere kann man dieſe hinlänglich lange aufbewahren, damit ſie ſich freiwillig klären; noch jetzt, aber beſonders vor ungefähr dreißig Jahren wurden in England die Biere achtzehn Monate lang aufbewahrt, bevor ſie der Conſumtion übergeben worden ſind.

Dieſe lange Nachgährung geſchah in großen Fäßern, welche zwanzig bis fünfundzwanzig Sude, jeder von mehreren hundert Eimern faſſen konnten. Man erwähnt noch eins dieſer ungeheueren Fäſſer, welches 18000 Eimer Bier enthielt. Während dieſer achtzehn Monate klärte und verbeſſerte ſich das Bier; eine langſame Gährung verwandelte den noch darin enthaltenen Zucker in Alkohol. Gegenwärtig fabricirt man in London wohl noch ſolchen Porter von ungewöhnlicher Stärke, beſonders zur Ausfuhr; aber noch viel mehr braut man Biere von ſüßerem Geſchmack und von viel geringerer Stärke, welche ſich kaum länger als ſechs Wochen aufbewahren laſſen; dahin gehört der ſüße Porter. Dieſen letzteren, und die noch leichteren Biere, welche man in Paris braut, muß man ſogleich klären und ſie zu dieſem Zwecke mit Leim ſchönen. Dieſe Operation geſchieht hauptſächlich mit Hauſenblaſe, welche man auf folgende Art zubereitet. Man klopft ſie mit dem Hammer um die Faſern zu zerbrechen und ſo die Einwirkung des

Waſſers auf dieſe organiſche Subſtanz zu begünſtigen; man läßt ſie zwölf bis vierundzwanzig Stunden lang in kaltem Waſſer, welches man mehreremale, zweimal im Winter und fünfmal im Sommer erneuert, einweichen. Hierauf knetet man die Hauſenblaſe ſtark zwiſchen den Fingern und in der zehnfachen Menge gegohrenen Bieres. Die dabei erhaltene durchſichtige Gallerte wird durch Leinwand geſeiht, welche man in einer kleinen Menge Bieres ausſpült, das man hierauf zur erſten gallertartigen Auflöſung ſetzt. Zu dieſer fügt man noch $\frac{1}{10}$ des Volumens gewöhnlichen Branntwein, worauf man dieſe Flüſſigkeit in Bouteillen im Keller vierzehn Tage im Sommer oder einen Monat lang im Winter zum Gebrauche aufbeweren kann.

Will man das Bier ſchönen, ſo vermiſcht man dieſen Leim mit dem gleichen Volumen gewöhnlichen Bieres; man rührt gut durcheinander und gießt in die Fäſſer, worauf der Inhalt während einer Minute mittelſt einer Stange ſtark gerührt wird. Nachdem man zwei oder drei Tage lang abſetzen gelaſſen, zieht man das Bier in Bouteillen ab.

Das Verhältniß des angewandten Leims iſt 4 Deciliter auf einen Hektoliter leichten Bieres; ſtarkes Bier erfordert bisweilen die doppelte Menge.

3665. Wir wollen hier die Angaben über die Verhältniſſe der zur Fabrikation einiger Bierſorten angewandten Rohſtoffe vereinigen.

Porter (Tiſchbier).

Malz	blaſſes . .	20	Hektoliter.
	gelbes . .	17	„
	braunes . .	9	„
	Hopfen . .	60	Kilogr.
	Friſche Hefe.	37	„
	Kochſalz . .	2	„

Dieſe Menge von Rohſtoffen giebt mit der nöthigen Waſſermenge 68 Hektoliter Tiſchbier und außerdem noch eine gewiſſe Menge Nachbier, welches beim letzten Auswaſchen des Malzes und Hopfens erhalten wird.

Lagerporter (engliſcher, zur Ausfuhr).

Malz	12 Hektol.	blaſſes Herefordshirer.
	8,5 „	gelbes Kingtowner.
	8,5 „	dunkelbraunes Kingtowner.
	45 Kilogr.	Kenter Hopfen.
	25 „	friſche dicke Bierhefe.
	25 „	Kochſalz.

Dieſe Menge giebt 30 Hektoliter Starkbier, welches ſich lange aufbewahren läßt, ferners noch minder ſtarkes Bier, welches beim Auswaſchen erhalten wird.

Straßburger Bier.

250 Kilogr. ganz friſches gutes Malz.
4 bis 5 Kilogr. Hopfen von guter Qualität.
Produkt: 5 Hektoliter geläutertes Starkbier.

Lagerale.

Blaſſes Herefordshirer Malz	40 Hektoliter.
Hopfen von der Grafſchaft Kent (aromatiſch und von ſehr guter Qualität) . .	50 Kilogr.
Salz	2 Kilogr.

Dieſe Menge giebt 50 Hektoliter Ale, außerdem noch Dünnbier ($\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ Ale).

Wie man aus dieſen Tabellen erſieht, wendet man zur Fabrikation gefärbter Biere Gerſte an, deren Zucker bei hoher Temperatur carameliſirt worden iſt; die Nachtheile dieſes Verfahrens haben wir ſchon angegeben; es wäre viel ökonomiſcher, die Färbung mittelſt eines mit wohlfeilem Zucker beſonders bereiteten Caramels vorzunehmen.

Die blaſſen Biere hingegen (Ale), welche jetzt in Aufnahme kommen, werden mit möglichſt ſchönem Malz bereitet.

Für dieſe Sorten haben die von uns angegebenen Verbeſſerungen im Malztrocknen eine noch größere Wichtigkeit als für die braunen Biere.

In einigen Brauereien, welche ihr Malz in Malzdarren mit freiem Feuer trocknen, und welche nur Gerſte zur Fabrikation anwenden, entfärbt man die Bierwürze dadurch, daß

man ſie in Dumontſchen Filtern durch gekörnte Knochenkohle gehen läßt.

Die Anwendung des Stärkeſyrups erleichtert die gute Fabrikation blaſſer Biere um Vieles. Pfannen zum Kochen des Hopfens mit doppeltem Boden, welche hermetiſch verſchloſſen mit Dampf erwärmt werden, ſind hiezu ebenfalls ſehr geeignet.

Wir wollen noch eine Vergleichung zwiſchen der Anwendung von Malz und der von Glucos folgen laſſen.

150 Liter Gerſte von 100 Kilogr. Gewicht geben 75 Kilogr. Malz von 12 Franken Werth, was mit 5 Franken Auslage für Malzen, Mahlen, Einteigen 18 Franken macht. Zieht man davon 3 Franken für Malzkeime und Würzelchen ab, ſo bleiben 15 Franken als Preis für die Materie, woraus 225 Liter Würze von 8° erhalten werden.

Um die nämliche Menge Würze zu erhalten, bedarf es 40 Kilogr. Glucos oder 60 Kilogr. Stärkeſyrup von 30°, welche 13 bis 15 Franken koſten.

Man erſpart alſo oft hinſichtlich des Preiſes, immer aber in Beziehung auf nachtheilige Umſtände beim Keimen, Koſten des Einkochens, Gefahr des Sauerwerdens, ꝛc.

Das bayeriſche Brauverfahren.

(Zuſatz.)

Das Bier iſt in Bayern das Nationalgetränke, und ſeine Fabrikation bildet in dieſem Lande eines der wichtigſten Gewerbe, welches durch die Acciſe eine Summe von beinahe ſechs Millionen Gulden jährlich zur Staatskaſſe liefert. Die Wohlfeilheit, Haltbarkeit, der angenehme Geſchmack und mehrere andere vorzügliche Eigenſchaften haben aber dem bayeriſchen Biere auch im Auslande einen großen Grad von Berühmtheit verſchafft und den theueren und ſtark berauſchenden engliſchen Bieren den Vorrang abgewonnen. Deßhalb werden nicht nur aus Bayern beträchtliche Quantitäten Bieres ausgeführt, ſondern man iſt ſeit neuerer Zeit auch in allen Ländern und Gauen Deutſchlands bemüht, die bayeriſche Braumethode einzuführen, um ſelbſt ſich dieſes liebliche und geſunde Getränk bereiten zu können.

Da nun das bayeriſche Brauverfahren in mehreren Punkten weſentlich von dem in andern Ländern bisher üblichen abweicht, ſo wollen wir hier eine kurze Beſchreibung deſſelben welche wir der vortrefflichen Schrift des Herrn Prof. Zierl in München „die bayeriſche Braunbier-Fabrikation, ꝛc., München, 1843" entnehmen, folgen laſſen.

In Bayern dürfen zum Biere nur Waſſer, Malz, Hopfen und Hefe genommen werden; jeder andere Zuſatz, ſelbſt ein unſchädlicher, wie z. B. der des Zuckers, iſt verboten. Zur Malzbereitung ſind nur Weitzen und Gerſte erlaubt, weßhalb man Weitzen- und Gerſtenbiere unterſcheidet, welche je nach der Bereitung wieder in Weißbiere und in Braunbiere eingetheilt werden. Das braune Gerſtenbier wird am meiſten gebraut und bildet das eigentliche bayeriſche Bier, weßhalb wir nur von dieſem ſprechen wollen.

Während der Sommermonate wird in Bayern kein Bier gebraut, ſeine Fabrikation beginnt im Oktober und dauert bis zum April. Ein Theil des Bieres wird nach einer kurzen Lagerung in den Fäſſern in den Wintermonaten bis Ende April conſumirt und heißt das Winter- oder Schenkbier; der übrige, etwas ſtärkere und mehr gehopfte Theil, welcher

das Sommer- oder Lagerbier, auch Märzenbier genannt wird, wird nach der Gährung in großen Lagerfäſſern in eigenen Kellern aufbewahrt. Endlich giebt es auch noch ſtärkere, ſogenannte Doppelbiere, wie der Münchner Bock und das Salvatorbier, welche nur von eigens dazu privilegirten Brauereien fabricirt und nur zu gewiſſen Jahreszeiten verkauft werden dürfen.

Nach dem Geſetze ſollen von einem bayeriſchen Schäffel Malz nicht mehr als 7 Eimer Winter- und 6 Eimer *) Sommerbier, oder von 100 Volumen Malz 184 Vol. Lager- und 215 Vol. Schenkbier gebraut werden, indeſſen werden wohl wenige Brauer dieſem Geſetze ſtrenge nachkommen, die meiſten aber eher ein leichteres als ein ſtärkeres Bier bereiten.

In Bayern wird zur Malzbereitung faſt durchaus die große zweizeilige Gerſte, Hordeum distichon, angewendet, welche aber von verſchiedenen Jahrgängen, Boden ꝛc. auch verſchiedene Reſultate gibt. Die Gerſte von ſtark gedüngten, humoſen und feuchten Bodenarten, oder ſolche, unter welchen Klee gebaut wird, lieben die Bierbrauer im Allgemeinen nicht.

Das Malzen der Gerſte wird in den bayeriſchen Brauereien ſelbſt vorgenommen, und geſchieht beinahe ebenſo, wie weiter oben beſchrieben worden iſt. Bevor die Gerſte zum Einquellen in die Weiche, einen viereckigen, von ganzen Quadern oder auch Ziegelſteinen und hydrauliſchem Kalke gemauerten Behälter, gelaſſen wird, bringt man in dieſe ſo viel Waſſer, daß dieſes einige Zoll hoch über der Gerſte ſteht Die darauf ſchwimmende Maſſe (Afterzeug) muß alle halbe Stunden 5 bis 6 mal untergeſchlagen (untergetaucht) werden, damit die noch darunter befindlichen guten Körner ſich ſenken, und die tauben Körner nach oben ſich begeben. Nach 5 bis 6 Stunden wird das auf dem Waſſer ſchwimmende abgehoben und unter dem Namen der Abſchöpfgerſte zum Viehfutter benutzt. Die Menge dieſer Abſchöpfgerſte iſt verſchieden nach der Güte der Gerſte ſelbſt; im Durchſchnitt beträgt ſie ¼ Procent vom Volumen der letzteren. Nach 24 Stunden wird das erſte Waſſer von der Gerſte abgelaſſen und wieder friſches hinzugeleitet, was man dreimal wiederholt, damit die Gerſte von dem zu lange ſtehenden Waſſer keinen Geruch annehme. In einigen Brauereien fließt das Waſſer beſtändig zu und ab; es ſoll eine Temperatur

---

*) Ein bayeriſches Schäffel (=6 Metzen) enthält 208 bayer. Maaß oder 8,914 Kubikfuß oder 2,22358 Hektoliter.

Die bayeriſche Maaß (Kanne) für Flüſſigkeiten iſt 1,07 Liter gleich. Der Eimer für Bier hat 64 Maaß oder 68,41 Liter.

von 8 bis 9° R. haben, iſt es kälter, ſo iſt es vortheilhaft, daß es zuvor in Behältern bis auf dieſen Grad erwärmt werde. Wie lange die Gerſte weichen ſoll, damit ſie die früher angegebenen Eigenſchaften erlange, iſt unbeſtimmt. Gleich nach der Ernte, wenn die Körner noch nicht vollkommen ausgetrocknet ſind, weicht ſie in 36 bis 48 Stunden; längere Zeit aufbewahrte Gerſte braucht in der Regel 3 bis 4, und manchmal ſelbſt 7 Tage zum Weichen. Es iſt beſſer, wenn die Gerſte zu wenig als zu viel geweicht iſt, weil im letztern Falle die Keimkraft leicht zerſtört wird. Auch iſt es ſehr nachtheilig, wenn ſich die Gerſte nicht gleichmäßig erweicht, welches Uebel eintritt, wenn Gerſte von verſchiedenem Alter und von verſchiedener Beſchaffenheit überhaupt demſelben Weichen unterworfen wird; in dieſem Falle iſt ein ſehr unregelmäßiges Wachſen zu befürchten.

Zum Wachſen der geweichten Gerſte wird dieſelbe in den meiſten Brauereien Bayerns nicht ſogleich zu größeren Haufen aufgeſchichtet, ſondern anfangs nur in Haufen von 5 Zoll Höhe geworfen, und alle 5 bis 6 Stunden auf 2 Stiche umgeworfen, was man das Widdern nennt, wodurch nämlich die obere Hälfte auf den Boden, und die vorher untere Schichte über dieſer zu liegen kommt. Durch dieſes Umſtechen bezweckt man eine gleichmäßige Temperatur und Feuchtigkeit des Haufens, und mithin ein gleichmäßiges Keimen. Die Temperatur im Haufen läßt man nicht über 8 bis 12° R. ſteigen. Zeigt ſich an den Körnern der Keim, was man das Gutzen (Hervorſchauen) nennt und gewöhnlich nach viermaligem Widdern der Fall iſt, ſo wird der Haufen zu einer Höhe von 10 bis 15 Zoll zuſammengeſetzt, je nach der Temperatur der Wachstenne. Iſt die Temperatur im Haufen auf 20 bis 22° R. geſtiegen, wobei die in denſelben geſteckte Hand feucht wird, was man das Schwitzen des Haufens nennt, oder wobei man ein dem Thaue ähnliches Gefühl wahrnimmt, wenn man mit der flachen Hand ſanft über den Haufen fährt, ſo wird derſelbe in drei Stichen umgewendet. Der erſte obere Stich mit der Schaufel kommt in die Mitte; der zweite oder mittlere Stich wird geſprengt, ſo daß die Körner theils auf den Boden, theils in die Höhe kommen; der dritte oder untere Stich muß wieder in die Mitte gelegt werden. Auf dieſe Art wird der Malzhaufen drei bis viermal umgearbeitet, wobei man jedesmal ſeine Tiefe vermindert, ſo daß ſie zuletzt nur 3 bis 4 Zoll beträgt. Beiläufig einen Tag nach dem Hervorſproſſen der Wurzelkeime haben dieſe die gehörige Länge von ½ Zoll erreicht und ſind 1½ bis 1½ mal ſo lang als das Korn.

Die gehörig gewachſene Gerſte kommt auf den Trockenboden, welcher Schwelke oder Welke genannt wird, wo ſie, bevor ſie in die Darre

gebracht wird, wenigſtens ſechsmal und zwar alle 4 bis 5 Stunden mit Schaufeln gewendet werden muß.

Die Darren in den bayeriſchen Brauereien bieten in ihrer Einrichtung nichts Beſonderes dar, und wir haben zu dem, was weiter oben über die Conſtruction einer guten Darre geſagt worden iſt, nichts hinzuzufügen. Da in Bayern ſtark gefärbte Biere von brandigem Geſchmack nicht mehr beliebt ſind, ſo iſt der Gebrauch der alten ſogenannten Rauchdarren größtentheils aufgegeben, indem dieſe, namentlich in den größeren Brauereien, durch Darren mit erhitzter reiner Luft, worin die Hitze nicht viel über 50° R. ſteigt, erſetzt worden ſind.

Das gedörrte und gereuterte, d. h. von den Keimen befreite Malz wird vor dem Schroten mit Waſſer befeuchtet, was man das Einſprengen nennt. Man rechnet im Durchſchnitt auf 1 Schäffel Malz 15 Maß Waſſer, oder auf 100 Maß 7, wobei 6 Metzen trocknes Malz 7 Metzen eingeſprengtes Malz geben, von welchem der Aufſchlag oder die Steuer, und zwar vom Schäffel fünf Gulden, erhoben wird. Es wird angenommen, daß 6 Metzen Malz 8½ Metzen Schrot geben. Nach dieſen Durchſchnitten geben 100 Volumina trocknes Malz 116 Volumina eingeſprengtes und 137 gebrochenes.

Das in Bayern beim Maiſchen befolgte Verfahren iſt von dem in andern Ländern üblichen verſchieden. Der Proceß beginnt mit jener Operation, die man das Einteigen nennt, indem in den Maiſchbottich zuerſt die beſtimmte Menge Waſſers und dann das Malzſchrot gebracht wird, wobei man auf ein Schäffel Malz 9 Eimer Waſſer oder auf 100 Vol. des erſtern 202 Vol. des letztern rechnet. Der Maiſchbottich iſt ein hölzernes viereckiges oder auch kegelförmiges Gefäß, deſſen Inhalt faſt noch einmal ſo groß, als der der Pfanne ſein muß; er hat einen kupfernen Seihboden, durch welchen die Würze in den unter dem Maiſchbottich befindlichen ſogenannten Grand, einen kupfernen Trog, abgelaſſen werden kann. Das Malzſchrot wird mit dem Waſſer gut umgerührt und dann 4 bis 6 Stunden lang ſtehen gelaſſen, während welcher Zeit in der Pfanne die nöthige Waſſermenge, der ſogenannte Guß zum Kochen gebracht wird. Es iſt klar, daß ſich die Menge des Gußes darnach richtet, ob Winterbier oder Lagerbier bereitet werden ſoll, und daß dieſe Menge mehr betragen muß, als die zu erzeugende Menge Bieres; im Durchſchnitt rechnet man auf 1 Vol. Malz 1½ bis 2 Vol. Guß oder 3½ bis 4 Vol. Einteigwaſſer und Guß zuſammen. Die in Bayern gebrauchte Braupfanne iſt von Kupfer, viereckig, mit einem hölzernen Kranze verſehen, und wird in der Regel mit Fichten- oder Föh-

renholz auf die Weiſe geheizt, daß die erhitzte Abfallluft mit dem Rauche über der Schüröffnnng entweicht und zum Heizen der Dörre benutzt wird. Das Maiſchen ſelbſt wird nun auf die Art vorgenommen, daß man die beſtimmte Menge kochenden Waſſers von der Pfanne in das eingeteigte Malzſchrot ſchöpft, bis die Temperatur im Maiſchbottich auf 30 bis 31° R. ſteigt, wobei die Brauknechte das Ganze mit eichenen Rührſcheiten oder Maiſchſcheiten gut umrühren. Iſt die erwähnte Temperatur eingetreten, ſo wird der dickere Theil der Maiſche, deſſen Menge ungefähr die Hälfte von der angewendeten Waſſermenge beträgt, vom Maiſchbottich durch eine Rinne in die Pfanne geſchöpft und gekocht.

Wenn der erſte Dickmaiſch ungefähr eine Stunde lang gekocht hat, ſo wird er von zwei Brauknechten von der Pfanne in den Maiſchbottich zurückgeſchöpft, während welcher Operation beſtändig gemaiſcht wird, bis die Temperatur auf 45° R. ſteigt. Hierauf wird die Maiſche zum zweiten Male in derſelben Quantität vom Bottich in die Pfanne gebracht und wieder $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunden gekocht, was man das Kochen des zweiten Dickmaiſches nennt. Nach dieſer Zeit beginnt das Ueberſchöpfen des zweiten Dickmaiſches in den Maiſchbottich, und das Maiſchen wie beim erſten Dickmaiſche, bis die Temperatur auf 54° R. ſteigt. Nachdem das Maiſchen des zweiten Dickmaiſches in $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde vollendet iſt, wird der dünnere Theil der Maiſche, Lautermaiſche entweder durch Ausſchöpfen in die Rinne oder durch Ablaſſen in den Grand in die Pfanne gebracht. Wenn dieſe einige Zeit gekocht hat, wird ſie wieder von der Pfanne durch die Rinne unter Maiſchen in den Bottich geſchöpft, bis die Temperatur des Maiſches im Bottiche ſich auf 62 bis 65° R. erhöht. Hat das Maiſchen nach dem Ueberſchöpfen noch $\frac{1}{4}$ Stunde gedauert, ſo wird der Bottich zugedeckt und das Ganze 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden der Ruhe überlaſſen.

Man erſieht aus dem Vorhergehenden, daß man beim bayriſchen Brauverfahren das Diaſtas nicht in ſolcher Wirkung beim Maiſchen zu erhalten beſtrebt iſt, daß bei der gehörigen Temperatur durch daſſelbe die möglichſt große Stärkmehlmenge in Zucker umgewandelt und dadurch ein möglichſt geiſtiges Bier erhalten werde, man ſieht vielmehr, daß die Brauer bemüht ſind, die Wirkung des Diaſtas theilweiſe bald zu hemmen, indem ſie nach kurzem Maiſchen einen großen Theil des Malzes ſammt der Würze zum Kochen erhitzen. Das bayeriſche Bier ſoll nämlich nicht allein geiſtig, ſondern zugleich auch malzreich ſeyn; deßwegen iſt die Aufmerkſamkeit der Brauer dahin gerichtet, eine gewiſſe Menge des entſtandenen Dextrins unverändert in der Würze zu laſſen. Indeſſen iſt das Verfahren beim Maiſchen nicht in allen bayeri-

ſchen Brauereien genau daſſelbe, an einigen Orten iſt man ein minder malzreiches, dagegen mehr geiſtiges, zum weitern Transport geeigneteres, an andern hingegen ein malzreicheres, milder ſchmeckendes Bier zu brauen gewohnt, und darnach richtet ſich dann die Menge der Würze, welche beim Maiſchen ſelbſt gekocht werden ſoll.

Einen großen Einfluß auf die Güte des bayriſchen Bieres ſchreibt man hie und da der Beſchaffenheit des Waſſers zu, und glaubt ſogar, jedes ſchlechte Bier auf Rechnung eines ſchlechten Waſſers ſchreiben zu müſſen. Wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß die Güte des Waſſers nicht ohne Einfluß auf die Güte des Bieres iſt, ſo iſt doch gewiß, daß, wie z. B. in München, auch mit einem harten, kalkhaltigen Waſſer ein ausgezeichnetes Bier gebraut werden kann.

Nach dem Maiſchen wird der Hahn des Bottichs geöffnet, die Würze in den Grand gelaſſen und von da in die Pfanne geſchöpft, was man das Hacken nennt. Dabei wird die anfangs trüb fließende Maſſe ſo lang wieder in den Maiſchbottich zurückgeſchöpft, bis ſie ganz klar abfließt. Iſt die Würze abgefloſſen, ſo wird der rückſtändige Maiſch, nachdem vorher der ſogenannte Oberteig, d. h. die auf den Tröbern liegende teigartige Maſſe weggenommen worden, mit dem ſogenannten Anſchwänzwaſſer behandelt, wodurch man noch eine leichte Würze erhält, die zum Nachbier oder auch zu Branntwein und Eſſig verwendet wird. Gewöhnlich erhält man von einem Schäffel Malz ½ bis 1 Eimer Nachbier. Auch das ſogenannte Glattwaſſer, welches durch nochmaliges Auswaſchen der Tröbern gewonnen wird, ſo wie die feineren mehligen Rückſtände (Ober- und Unterteig) können zur Branntweinbereitung oder als Futter dienen; von dieſen Materialien rechnet man ebenfalls ½ bis 1 Eimer auf ein Schäffel Malz, und nimmt an, daß daraus 3 bis 4 Maaß Branntwein von 20° B. erhalten werden. Die gröberen Rückſtände, die Tröbern, welche von einem Schäffel Malz (= 220 bis 225 Pfund) beiläufig 250 Pfund im naſſen und 50 Pfund im trockenen Zuſtande betragen, werden zur Viehfutterung gebraucht.

Die Würze wird nun in der Pfanne mit dem Hopfen gekocht. In Bayern wendet man in der Regel nur friſchen, d. h. Hopfen deſſelben Jahres wenigſtens zu Lagerbier und 2 oder 3 jährigen Hopfen nur zu Winterbier an. Die Menge des zum Würzekochen zu nehmenden Hopfens richtet ſich nach der Beſchaffenheit deſſelben, Güte der Keller und Länge der Aufbewahrung des Bieres. Wenn man für das bayeriſche Schäffel Malz zu Winterbier 2 bis 3 Pfund Hopfen geringerer Qualität verwendet, braucht man für Lagerbier 4 bis 5 Pfunde des beſten Hopfens, und 6 bis 7 Pfunde

für Bier, das bis zum Oktober ſich gut erhalten ſoll; je beſſer die Keller ſind, deſto weniger wendet man Hopfen an; auch ſind in Bayern die ſtark gehopften Biere nicht beliebt. Die Dauer des Kochens der Würze mit dem Hopfen iſt ebenfalls verſchieden; dabei wird aber in Bayern für möglichſte Vermeidung der Verflüchtigung des ätheriſchen Hopfenöles keine Sorge getragen, was dafür ſpricht, daß dieſes Oel zur Güte des Bieres nicht ſo weſentlich beitrage, wie von Einigen behauptet wird, daß daſſelbe jedenfalls weniger zu den Bedingungen eines angenehmen und geſunden Bieres gehöre als der Bitterſtoff des Hopfens.

Die mit Hopfen gekochte Würze wird durch einen Seiher zur Sonderung der ausgekochten Hopfenrückſtände auf die Kühle gegoſſen. Man hat auch ſchon verſucht, dieſe Rückſtände mit hydrauliſchen Preſſen auszupreſſen, um die noch darin befindliche Bierwürze zu erhalten, allein dieſes Auspreſſen iſt in der neueren Zeit verboten worden, weil es ſich gezeigt hat, daß dadurch auch Beſtandtheile aus dem Hopfen ausgepreßt werden, welche dem Biere einen unangenehmen Geſchmack ertheilen.

Auf den Kühlſchiffen, welche ſo viel als möglich dem Lichte entzogen und dem Beſtreichen der Winde ausgeſetzt ſind, kommt die Würze nur 3 bis 4 Zoll hoch zu ſtehen und wird zu 8 bis 10° R. abgekühlt. Dabei halten die Meiſten das Umrühren der Würze zur Beförderung des Abkühlens für nachtheilig; auch Kühlmaſchinen, in welchen das Bier durch kaltes Waſſer abgekühlt wird, hat man in Bayern verſucht, aber als der Güte des Bieres nicht vortheilhaft befunden. Während des Abkühlens nämlich präcipitiren ſich aus der Würze gewiſſe Beſtandtheile, wozu ſowohl eine ruhige Abkühlung wie auch der freie Zutritt der Luft nützlich iſt. Auch hat beim Abkühlen in offenen Kühlen noch etwas Waſſer zu verdunſten, was in künſtlichen Refrigeratoren nicht der Fall ſeyn kann; endlich ſind die gewöhnlichen Kühlen leichter zu reinigen als komplicirte Kühlapparate, durch deren mangelhafte Reinigung leicht eine Säuerung eintreten könnte.

Iſt die Bierwürze auf der Kühle bis zum gehörigen Grad abgekühlt, ſo wird ſie von dem gebildeten Bodenſatz, dem Kühlgeläger, abgelaſſen und im Gährkeller in offenen Gährbottichen in Gährung verſetzt. Dieſe Gährung iſt beim bayeriſchen Bier die ſogenannte Untergährung, welche durch die Unterhefe, die ſich, wie ſchon auf Seite 307 erwähnt, bei einigen Graden über 0° durch Sporen fortzupflanzen ſcheint, hervorgebracht wird. Man wendet daher in Bayern zur fernern Biergährung immer nur die teigartige Maſſe, Bierzeug, an, welche ſich am Boden der Gährungsbottiche ablagert. Für die erſte im Oktober ſtattfindenden Sud

trocknet man gewöhnlich frühere Hefe. Für die Untergährung darf die Temperatur im Gährkeller höchſtens nur 8 bis 11° R. haben; wäre ſie höher, ſo müßte man die Würze auf der Kühle noch mehr abkühlen. Die für eine Sud Bierwürze, z. B. von 8 Schäffeln Malz nothwendige Menge von Hefe oder Bierzeug beträgt 8 bis 12 Maaß; ſie wird vorher mit einer kleinen Quantität Bierwürze, z. B. von 2 bis 3 Eimern gut gemengt, und dieſe dann zur beſſern Vertheilung ſogleich, oder nachdem darin die Gährung ſchon begonnen hat, unter die übrige Maſſe der Würze verhältnißmäßig vertheilt.

Eine gut verlaufende Untergährung bietet folgende Erſcheinungen dar: Nach den erſten 12 Stunden zeigt ſich am Rande des Bottichs ein weißes Kränzchen und die Oberfläche wird weiß; in den nächſten 12 Stunden ſteht der weiße Schaum (Pflaum) gekräuſelt in den Bottichen. In weitern 12 bis 24 Stunden verliert ſich der Kräuſelſchaum, und es erſcheint ein bräunlicher dünner Pflaum, der ſich nach 20 bis 24 Stunden wieder verliert. Dabei entwickelt ſich ein eigenthümlich ſtechender und prickelnder Geruch von Kohlenſäuregas.

Dieſe Gährung dauert 5 bis 8 Tage, länger bei kühler Witterung und bei Lagerbier als bei warmer Witterung und bei Schenkbier.

Wenn das Bier die gehörige Lauterkeit erhalten hat, ſo wird es gefaßt, d. h. in Fäſſer gefüllt. Das Winterbier wird in kleinere, 2 bis 4 Eimer haltende Fäſſer gebracht und nach 3 bis 4 Wochen der Conſumtion übergeben. Das Lagerbier vertheilt man in größere Fäßer (Lagerfäßer) von 20 bis 40 Eimern Inhalt ſo gleichförmig als möglich, indem man aber dieſe nicht ganz vollfüllt, weil eine Nachgährung beginnt, deren Leitung für die gute Erhaltung des Biers von Wichtigkeit iſt. Werden die Spunde ſogleich nach dem Faſſen auf die ganz vollgefüllten Fäßer aufgeſchlagen, ſo erhält man ein ſehr ſchäumendes aber wenig haltbares Bier.

Das Lagerbier wird in guten trockenen, kühlen Kellern, den ſogenannten Sommerkellern, bis zur Conſumtion, welche in Bayern am erſten Mai beginnt und bis Ende Oktober dauert, aufbewahrt. Von dieſem Lagerbier erhält dasjenige, welches zuerſt zur Abgabe kömmt, weniger Malz und Hopfen, als jenes, welches am längſten aufbewahrt wird, auch räumt man dem letztern die beſten und kälteſten Sommerkeller ein.

Von den Bierproben.

(Zuſatz.)

Bei der Unterſuchung des Bieres kommen namentlich drei Punkte in Betrachtung, nämlich 1) die Echtheit, 2) der Gehalt an weſentlichen Beſtandtheilen und 3) die Güte.

1. Für ein echtes Bier ſoll nur dasjenige gelten, was aus gutem Gerſtenmalz und Hopfen bereitet worden iſt, welches alſo weder bei der Bereitung noch ſpäter irgend einen andern Zuſatz als Hefe zur Gährung bekommen hat, und als weſentliche nähere Beſtandtheile blos Weingeiſt, Malz- und Hopfenextrakt, Kohlenſäure und Waſſer enthält. Das Extrakt, welches durch Abdampfen des Biers erhalten wird, beſteht auſſer einigen Farbeſtoffen und Salzen hauptſächlich aus Malzgummi und Malzzucker nebſt Hopfenbitter.

Jedes Bier, wenn es auch durch Kochen der Kohlenſäure völlig beraubt worden iſt, reagirt etwas ſauer, welche Reaction von Pflanzenſäuren herrührt und nichts gegen die Echtheit des Biers beweist. Eſſigſäure iſt in einem friſchen, unverdorbenen, nach bayeriſcher Art gebrauten Biere nicht vorhanden, weil bei der Temperatur, bei welcher die Untergährung vor ſich geht, noch keine Eſſigbildung ſtatt findet, allein dieſe Säure kann im Bier nach längerer Zeit, beſonders beim ſchlechten Aufbewahren deſſelben in merkbarer Menge auftreten, was man das Umſchlagen des Biers nennt. Ein ſauer gewordenes Bier iſt nicht mehr als ein echtes zu betrachten, weil es eine weſentliche Veränderung erlitten, und viel von ſeinem Weingeiſte verloren hat, auf deſſen Unkoſten ſich Eſſig bildete. Man ſucht dieſem Uebel gewöhnlich dadurch abzuhelfen, daß man dem Biere Pottaſche oder Kreide zuſetzt, welche zwar die Säure abſtumpfen, aber jenes nicht mehr in den vorigen Zuſtand zurückführen können, ſondern indem es dadurch mit fremdartigen Subſtanzen vermiſcht wird, vollends zu einem unechten ſtempeln. Wird das Extrakt eines ſolchen verfälſchten Bieres eingeäſchert, ſo findet man das zugeſetzte kohlenſaure Kali und auch den kohlenſauren Kalk, welche im Biere als eſſigſaure Salze vorhanden waren, in der Aſche wieder als kohlenſaure Verbindungen; da aber auch das Extrakt eines echten Bieres beim Verbrennen etwas kohlenſaures Alkali und kohlenſauren Kalk hinterläßt, ſo kann nur ein derartiger vergleichender Verſuch mit einem echten und dem verdächtigem Biere den gehörigen Aufſchluß über eine ſolche Verfälſchung gewähren.

Ob auſſerdem auch andere Bierverfälſchungen in Deutſchland ſo häufig vorkommen, wie Viele glauben, möchte zu bezweifeln ſeyn. Im Allgemeinen werden verſchiedene bittere und narkotiſche oder betäubende Pflanzenſubſtanzen als Verfälſchungsmittel des Bieres aufgeführt; jene, um den Hopfen zu erſetzen, dieſe, um ſchwachen Bieren eine ſcheinbare Stärke zu geben, oder es berauſchend zu machen. Wir ſind noch nicht im Stande, Bierverfälſchungen dieſer Art auf chemiſchem Wege mit Sicherheit auszumitteln. Man hat vorgeſchlagen, mit dem Extrakt der in dieſer Hinſicht verdächtigen Biere an Thieren Verſuche zu machen; es iſt aber nicht bekannt, ob man jemals auf dieſem Wege eine ſolche Verfälſchung ausgemittelt habe. Die Hauptſache bleibt immerhin die Ausmittlung des Gehaltes des Bieres an weſentlichen Beſtandtheilen; iſt dieſer nicht proportional der Wirkung des Bieres, ſo iſt gegründeter Verdacht vorhanden, daß die Stärke deſſelben erkünſtelt ſey. Ein ſolches Bier wird auch, mäßig getrunken, leicht berauſchen und unangenehme Wirkungen machen. In einem ſolchen Falle iſt dann gegründete Urſache vorhanden, ein ſolches verdächtiges Bier einer genauen Unterſuchung zu unterwerfen.

2. Unter Gehalt des echten Bieres verſteht man gewöhnlich nur den Weingeiſt und das Extrakt, indem man ſchon vorausſetzt, daß ihm die Kohlenſäure nicht mangle. Die Biere ſind natürlich in dieſer Hinſicht ſehr verſchieden, denn, abgeſehen von den Doppelbieren, ſind die Sommerbiere (Lagerbiere) gehaltreicher als die Winterbiere (Schenkbiere). In Bayern iſt der Preis eines jeden geſetzlich beſtimmt, und wird in jedem Jahre nach dem Preiſe der Gerſte und des Hopfens regulirt, ſo daß die Maaß bald etwas mehr, bald auch etwas weniger koſtet. Es wird dabei nach Pfennigen gerechnet, und ein Bier, das den gehörigen Gehalt hat, heißt pfenniggültig oder tarifmäßig. Die Beſtimmung dieſer Gültigkeit iſt aber nur durch eine ſichere Gehaltsprobe möglich, wovon wir ſogleich ſprechen wollen.

3. Bei den Bieren kommt auch noch die Güte in Betrachtung, die man nicht immer vom Gehalte gehörig unterſcheidet. Daß gehaltleere Biere nicht gut ſeyn können, iſt allerdings richtig, daß aber auch gehaltreichen die Eigenſchaften mehr oder weniger mangeln können, welche ſie als gute charakteriſiren, iſt ebenfalls nicht zu läugnen, ebenſowenig, daß in dieſer Hinſicht die Urtheile ſehr verſchieden ſind, und daß bei ſolchem Urtheile Gewohnheit und individueller Geſchmack großen Einfluß haben. In Bayern werden als äußere Kennzeichen eines guten Bieres verlangt, daß es eine lichtbraune Farbe habe, beim Einſchenken ſtark perle, und

einen kleinblaſigen, nicht ſehr bald ganz ſich verlierenden Schaum bilde, vollkommen klar ſey, und einen angenehmen, bitterlichen Geſchmack beſitze. Dunkle Farbe, Unklarheit, großblaſiger und ſehr bald vergehender Schaum, zu bitterer Geſchmack oder gar ein ungewöhnlicher Nebengeſchmack dienen in Bayern dem Biere nicht zur Empfehlung. Zum guten Geſchmack des Bieres trägt vorzüglich die Kohlenſäure bei, und auch der Temperaturgrad, welchen es beim Trinken hat, und der eher etwas unter als über 10° R. ſeyn ſoll, kommt ſehr in Anſchlag. Daher wird auch ſonſt gutes Bier etwas ſchal und matt, wenn es eine Zeit lang in offenen oder nur leicht bedeckten Gefäßen in warmer Luft ſteht, wobei es einen großen Theil ſeiner Kohlenſäure und die Kellertemperatur verliert. Dieſe nachtheilige Veränderung erleiden am merklichſten die geringhaltigen Biere, welche friſch vom Keller her getrunken, oft ziemlich gut ſchmecken, aber durch längeres Stehen oder Tragen ſo ſehr an Güte verlieren, daß ſie kaum mehr als die nämlichen zu erkennen ſind.

Man hat zur Prüfung der Biere auf ihren Gehalt verſchiedene Methoden vorgeſchlagen, wovon wir einige näher betrachten wollen.

Das gewöhnliche Verfahren beſteht im Gebrauch der ſogenannten Bierwage, einer Senkſpindel, durch deren Eintauchen in die Flüſſigkeit die Güte derſelben angezeigt werden ſoll. Würde das Bier nur ein Gemiſch von zwei Subſtanzen ſeyn, von Waſſer und einem einzigen in dieſem aufgelösten Stoffe ſo wäre zur Ausmittlung des Gehaltes der Gebrauch einer Senkwage wohl der einfachſte und zweckmäßigſte; allein das Bier enthält mehrere Subſtanzen, wovon die einen, nämlich der Alkohol und die Kohlenſäure leichter, die andern, das Extrakt bildenden hingegen ſchwerer als Waſſer ſind. Es iſt demnach klar, daß dieſe in ihrem ſpeciſiſchen Gewichte ſo verſchiedenen Subſtanzen im Waſſer gelöst entgegengeſetzte Wirkungen auf die Senkwage hervorbringen, daß mithin der alleinige Gebrauch eines ſolchen Inſtrumentes nicht geeignet iſt, um den Gehalt eines Bieres anzugeben. Man hat gewöhnlich dieſe Bierwagen nach Art der Saccharometer konſtruirt, d. h. man hat die Biere nach ihrem Extraktgehalte um ſo beſſer erklärt, je weniger ſich die Spindel einſenkte, je ſchwerer alſo das Bier war; allein es kann Biere geben, welche bei dieſer Probe 0° haben, und doch beſſer als ſolche ſind, die 4 oder 5° zeigen.

Eine andere und beſſere Prüfungsmethode beſteht darin, daß zur Beſtimmung des Alkoholgehaltes eine beſtimmte Menge Bieres in einem kleinen Deſtillirapparate der Deſtillation unterworfen und davon ungefähr die Hälfte abdeſtillirt wird. Hierauf wird zuerſt das abſolute und dann das

ſpecifiſche Gewicht des Deſtillats beſtimmt, worauf man mit Hülfe bekannter Tabellen den Alkohol deſſelben in Procenten findet. Daraus wird der ganze Gehalt des Deſtillats und mithin des Bieres, und ſofort der Procentgehalt des Bieres berechnet. Auch mittelſt eines guten Aräometers kann der Alkoholgehalt beſtimmt werden.

Zur Ausmittlung der Extraktmenge wird hierauf ein beſtimmtes Quantum Bier, oder auch der Rückſtand der Deſtillation in einer tarirten Schale zur völligen Trockniß abgedampft. Damit dieſes gehörig geſchehe, iſt Zeit und Vorſicht nöthig; man muß die Schale mit ihrem Inhalt ſo lange im Waſſerbad laſſen, bis dieſer vom Finger keine Eindrücke mehr annimmt, ſondern ſpröde iſt, worauf man das Extrakt zu Pulver zerreibt. Erſt nachdem dasſelbe nach wiederholtem Wägen keinen Gewichtsunterſchied mehr zeigt, kann man ſicher ſeyn, daß das Extrakt völlig entwäſſert ſey.

Vor einigen Jahren iſt von Herrn Oberbergrath Fuchs in München ein ſehr ſinnreiches Verfahren zur Bierunterſuchung ausgemittelt worden, welches auf alle weſentlichen Beſtandtheile dieſes Getränkes Rückſicht nimmt, ſich ſehr leicht ausführen läßt und deßhalb bald allgemeinen Eingang gefunden hat. Die Fuchs'ſche Bierprobe wird die hallymetriſche genannt, weil ſie auf die Auflöſung von Kochſalz baſirt iſt, und das dazu nothwendige Inſtrument heißt Hallymeter (Salzauflöſungsmeſſer).

In 100 Theilen Waſſer löſen ſich nämlich 36 Theile chemiſch reines Kochſalz auf; wenn man daher eine kleine, aber unbeſtimmte Waſſermenge vor ſich hat, ſo kann man ſie beſtimmen, wenn man darin bis zur völligen Sättigung Kochſalz auflöst und das Gewicht von dieſem weiß. Wenn nun im Waſſer ein Körper vorhanden iſt, welcher, wie das Bierextrakt, alles Waſſer dem Kochſalz überläßt, oder ein ſolcher, welcher, wie der Alkohol, dem Kochſalz gegenüber ein beſtimmbares Quantum bindet, ſo iſt klar, daß man die Menge eines jeden finden kann, wenn man mittelſt Kochſalz durch Auflöſung bis zur Sättigung die Waſſermenge ausfindig macht, und dieſe von der ganzen, anfänglich ſchon gewogenen Flüſſigkeit abzieht. Man braucht hiezu nur einen Ueberſchuß von Salz anzuwenden und das Gewicht des unaufgelösten Antheiles durch Meſſen zu beſtimmen, wozu das Hallymeter dient. Dieſes Meßinſtrument beſteht aus 2 Glasröhren, einer engeren und einer um Vieles weiteren, die gegen jene, mit der ſie zuſammengeſchmolzen iſt, trichterförmig ſich verläuft. Beide zuſammen haben eine ſolche Kapacität, daß ſie die Flüſſigkeit, mit welcher der Verſuch gemacht wird, nebſt dem unaufgelösten Salze faſſen können, und noch etwas leerer Raum übrig bleibt. Die

kleine, drei Linien weite Röhre, die eigentliche Meßröhre, iſt ſo gradirt, daß jede größere Abtheilung 5 Gran, und jede der dazwiſchen liegenden kleinern 1 Gran Kochſalz faßt. Hiezu iſt aber nothwendig, daß man immer Kochſalz von gleichem Korne anwende, weßhalb daſſelbe gut getrocknet und immer durch ein Sieb von gleich großen Sieblöchern geſiebt werden muß. Die Löcher des Siebes, deſſen ſich die Inſtrumentenmacher in München nach der Angabe von Fuchs bedienen, ſind 0,0673 Par. Linien breit und 0,0757 lang, und die Dicke des Meſſingdrathes betragt 0,0458 Par. Linien. Die Hallymeter verfertiget namentlich Mechanikus Grabmeier in München, bei welchem auch alle übrigen zur Bieruntersuchung nothwendigen Apparate käuflich zu haben ſind. Die in München verfertigten Inſtrumente ſind nach dem neuen bayeriſchen Medicinalgewichte, wovon 16 Gran gerade einer franzöſiſchen Gramme entſprechen, gradirt; es muß daher beim Gebrauche nur dieſes Gewicht angewendet, oder bei Benützung eines andern Gewichtes dieſes auf das bayeriſche reducirt werden.

Zur Ausmittlung aller einzelnen weſentlichen Beſtandtheile des Bieres ſind zwei Verſuche zu machen. Bei dem erſten findet man den größten Theil des Waſſers nebſt der Kohlenſäure, und wieviel nach Abzug dieſes Waſſers vom Biere der Weingeiſt, das Extrakt und die Kohlenſäure zuſammen ausmachen, d. i. den Geſammtgehalt; beim zweiten erfährt man, wie viel Extrakt vorhanden iſt, wonach ſich durch Subtraktion deſſelben und der Kohlenſäure vom Geſammtgehalte der Weingeiſt ergiebt. Dieſer berechnet ſich aber nicht waſſerfrei oder als Alkohol, ſondern mit einer gewiſſen Menge Waſſer vereinigt.

Zum erſten Verſuche werden in einem tarirten kleinen Glaskolben 1000 Gran Bier abgewogen und dieſem 330 Gran Salz hinzugeſetzt. Doppelbiere würden etwas weniger, Dünnbiere etwas mehr Salz verlangen, um einen noch gut meßbaren Rückſtand, der nie unter 5 Gran herabſinken ſollte, zu erhalten. Um die Auflöſung zu beſchleunigen und zugleich alle Kohlenſäure zu entfernen, welche dem Salze gerne ausweicht, muß man die Temperatur ein wenig erhöhen, wozu man den Kolben in warmes Waſſer von ungefähr 30 ° R. ſtellt und zugleich einigemal umſchwenkt. In Zeit von 5 bis 6 Minuten iſt die Auflöſung beendiget; man kühlt den Kolben im kalten Waſſer ab, trocknet ihn gut ab, bläst ein paarmal in den Kolben, um die noch darin befindliche Kohlenſäure zu entfernen, und beſtimmt wieder ſein Gewicht. Um was nun der Kolben leichter iſt als das frühere Gewicht des Kolbens mit dem Bier und des Kochſalzes, das iſt die Menge der Kohlenſäure, welche auf 1000 Thl. guten Bieres 1½ bis 2 Thl. beträgt.

Nach Beſtimmung der Kohlenſäure muß man trachten, den Inhalt des Kolbens in das Hallymeter zu bringen. Zu dieſem Zwecke verſchließt man ſeine Mündung mit dem Daumen und kehrt ihn um, ſo daß das aufgelöste Salz in den Hals herabfallen und auf dem Daumen ſich ſammeln muß. Durch geſchicktes Schwenken läßt ſich auch das, was an der Wandung hängen geblieben iſt, völlig herabſpülen. Indem man hierauf über der Mündung des Hallymeters den Daumen allmählig von der Oeffnung des Kolbens zurückzieht, fällt das Salz mit der Flüſſigkeit in die Meßröhre hinab. Wenn nicht alle Flüſſigkeit in das Hallymeter kommt, ſo hat dieß nichts zu ſagen, von dem Salze darf aber nichts verloren gehen. Es kommt nun darauf an, die Salzkörner auf den kleinſten Raum zuſammenzubringen, was durch oft wiederholtes gelindes Stoßen des ſenkrecht geſtellten Inſtrumentes auf einen Tiſch am beſten geſchieht. Auch iſt es gut, mit einem Drahte in das Salz hinein bis auf den Boden der gradirten Röhre zu fahren und ſachte umzurühren, weil ſich am Salze oft kleine Luftblaſen aufhalten, die nur durch Umrühren entfernt werden, und weil ſich bisweilen die Salzkörner ſo gegeneinander ſtemmen, daß ſie nicht leicht durch bloßes Stoßen aus ihrer Lage kommen, und zum gehörigen Niederſinken gebracht werden können. Nimmt man bei fortgeſetztem Stoßen keine Raumverminderung des Salzes mehr wahr, ſo ſetzt man das Hallymeter auf ein Stativ und liest ab, wie viel das unaufgelöste Salz beträgt, indem man die Zwiſchentheile, wenn es nämlich nicht gerade auf einen Strich einſteht, als Bruch ſchätzt.

Das unaufgelöste Salz vom Ganzen, was zum Verſuche genommen wurde, abgezogen, gibt das aufgelöste, woraus das freie Waſſer nach einfacher Proportion (100 Waſſer: 36 Salz) oder durch Multiplication der aufgelösten Salzmenge mit der Zahl 2,7778 (der Waſſermenge, welche ein Theil Salz zur Auflöſung braucht) gefunden wird. Wenn man z. B. zu 1000 Gran Bier 330 Gran Salz geſetzt hat, und es ſind 17,3 Gran unaufgelöst geblieben, ſo haben ſich 312,7 Gran aufgelöst, welchen 868,61 Gran Waſſer entſprechen, dieſes von 1000 Gran Bier abgezogen, bleiben 131,39 Gran für den geſammten Gehalt des Bieres an Weingeiſt, Extract und Kohlenſäure. Hat das Bier beim Auflöſen 1,5 Gran Kohlenſäure verloren, ſo weiß man dadurch, wie viel Kohlenſäure es enthält.

Der zweite Verſuch dient, wie ſchon geſagt, zur Beſtimmung des Extraktes. Es werden dazu ebenfalls am ſchicklichſten 1000 Gran Bier im Kolben abgewogen, und zur Verflüchtigung der Kohlenſäure und des Weingeiſtes bis auf die Hälfte eingekocht. Man muß anfangs hiebei vorſichtig

zu Werke gehen, damit das Bier nicht überläuft, weil ſich beim anfangenden Kochen viel Kohlenſäure entwickelt; deßhalb iſt es gut, zu dieſem Verſuche einen etwas größeren Kolben als zum erſten zu nehmen. Wird das Bier etwas unter der Hälfte eingekocht, ſo ſchadet es nicht, aber viel über die Hälfte darf das rückſtändige nicht ausmachen, weil es dann leicht noch etwas Weingeiſt enthalten könnte. Nach dem Einkochen kühlt und trocknet man den Kolben ab, und bringt ihn wieder auf die Wage, um das Gewicht der rückſtändigen Flüſſigkeit zu beſtimmen und ermeſſen zu können, wie viel ihr Salz zuzuſetzen ſey. Hat man es mit einem ordinären Biere zu thun, ſo kann man gerade ſo viel Salz anwenden, als wenn es Waſſer wäre, alſo 180 Gran auf 500 Gran eingekochtes Bier. Beim Eintragen und Auflöſen des Salzes und beim Meſſen des Rückſtandes wird ebenſo verfahren, wie beim erſten Verſuche; es wird auch ebenſo wie dort aus dem aufgelöſten Salze das Waſſer des eingekochten Bieres berechnet, welches man dann nur von der ganzen Flüſſigkeit abzuziehen hat, um die Menge des Extraktes zu finden. Geſetzt, es wären 1000 Gran von dem nämlichen Biere, was zum erſten Verſuche gedient hatte, auf 500 Gran eingekocht, dazu 180 Gran Salz geſetzt worden, und 21,3 Gran unaufgelöſt geblieben, ſo hätten ſich 158,7 Gran aufgelöſt, und dieſer Salzmenge entſprächen 440,83 Gran Waſſer, welche von den 500 Gran des eingekochten Bieres abgezogen 59,17 Gran Extrakt anzeigten.

Addirt man nun zum Extrakt die Kohlenſäure, welche in unſerem Beiſpiele 1,5 Gran beträgt, und zieht die Summe von dem beim erſten Verſuche gefundenen Geſammtgehalte (131,39 Gran) ab, ſo bleiben 70,72 Gran für den Weingeiſt.

Das als Beiſpiel gewählte Bier enthält mithin in 1000 Theilen

freies Waſſer . . .	868,61	
Weingeiſt	70,72	Geſammtgehalt 131,39.
Extrakt	59,17	
Kohlenſäure	1,50	
	1000,00.	

Wir haben ſchon geſagt, daß dieſe Probe die Menge des Weingeiſtes nicht waſſerfrei oder als Alkohol, ſondern mit einer gewiſſen Menge Waſſer verbunden angiebt. Aus folgender Tabelle aber, welche nach vielen Verſuchen entworfen worden, erſieht man die dem gefundenen Weingeiſt entſprechende Menge waſſerfreien Alkohols.

Weingeiſt.	Alkohol.	Weingeiſt.	Alkohol.	Weingeiſt.	Alkohol.
50	21	68	30	86	39
51	22	69	31	87	40
52	22	70	31	88	40
53	23	71	32	89	41
54	23	72	32	90	41
55	24	73	33	91	42
56	24	74	33	92	42
57	25	75	34	93	43
58	25	76	34	94	43
59	26	77	35	95	44
60	26	78	35	96	44
61	27	79	36	97	45
62	27	80	36	98	45
63	28	81	37	99	46
64	28	82	37	100	46
65	29	83	38		
66	29	84	38		
67	30	85	39		

In obiger Tabelle ſind die Bruchtheile unberückſichtiget geblieben, wenn ſie aber beim Weingeiſt eine halbe Einheit oder darüber ausmachen, ſo kann dafür eine ganze angenommen werden.

Im gewählten Beiſpiele ſind 70,72 Weingeiſt gefunden worden, für welche man 71 ſetzen kann; dieſer Menge entſprechen 32 Alkohol. Werden dieſe 32 von 70,72 abgezogen, ſo erhält man 38,72 als gebundenes Waſſer. Man kann ſich daher die Zuſammenſetzung des unterſuchten Bieres auch auf folgende Weiſe vorſtellen:

Kohlenſäure	1,50	
Extrakt	59,17	
Alkohol	32,00	
Gebundenes Waſſer	38,72	} 907,33.
Freies Waſſer	868,61	
	1000,00	

Bei der Beſtimmung des Extraktes wird die Rechnung erleichtert, wenn man den Verſuch gerade mit 500 eingekochter Flüſſigkeit macht.

Dieß kann ſehr leicht geſchehen, wenn 1000 Gran Bier auf etwas mehr als die Hälfte eingekocht werden, worauf man das Fehlende durch deſtillirtes Waſſer ergänzt.

Daß die hallymetriſche Probe auch zur Unterſuchung von anderen Flüſſigkeiten, z. B. von Bierwürze, Runkelrübenſaft, Branntweinmaiſche, Moſt und Wein, ꝛc. angewendet werden könne, wird wohl keiner nähern Erklärung bedürfen.

In neueſter Zeit iſt vom Akademiker Steinheil in München eine optiſche Bierprobe ausgemittelt und eingeführt worden, wozu dieſer ſcharfſinnige Phyſiker einen Gehaltmeſſer conſtruirt hat, welcher beim Erfinder ſelbſt nebſt einer vollſtändigen Gebrauchsanweiſung käuflich zu haben iſt.

Das Steinheil'ſche Inſtrument für die optiſche Gehaltsprobe beſteht in einem cylindriſchen Gefäß, was durch drei eingeſetzte Plangläſer zwei Flüſſigkeitsprismen bildet, welche gleiche aber entgegengeſetzt liegende Brechungswinkel haben. In das eine, offene dieſer Prismen kommt das zu unterſuchende Bier, in dem anderen, einem Metallfaden zunächſt gelegenen, befindet ſich zur Compenſirung in Brechung, Farbenzerſtreuung und Temperatureinfluß deſtillirtes Waſſer. Durch dieſe horizontal gehaltenen Prismen ſieht man mit einem Mikroskop hindurch nach einem Metallfaden, der als Gegenſtand zum Einſtellen dient für die im Okular des Mikroskopes feſtſtehenden Kreuzfäden. Die Verſtellung des Metallfadens wird durch eine Mikrometerſchraube bewirkt, deren Kopf am Umfange mit Theilung verſehen iſt. Nun wird an dieſer Schraube gedreht, bis das Bild des Metallfadens genau halbirt erſcheint durch das Kreuz der Okularfäden. Diejenige Zahl, welche dann vom Index der Schraubentheilung bezeichnet iſt, gibt unmittelbar den Malzgehalt (Extrakt und Weingeiſt) des Bieres in Maaßen Normalbier in einem Eimer an.

Man ſieht alſo, daß dieſe Gehaltsprobe auf dem verſchiedenen Lichtbrechungsvermögen der Biere von verſchiedenem Gehalt beruht; dieſe Brechung iſt aber um ſo ſtärker, je größer der Gehalt des Bieres iſt, und dieß wird durch die Zahlen, welche die Mikrometerſchraube an dieſem Inſtrumente angibt, auf folgende Weiſe ausgedrückt: Wäre in beiden Prismen nur Waſſer, ſo würde die Angabe der Mikrometerſchraube für den Gehalt gleich Null ſeyn. Wir wollen nun annehmen, man nenne irgend ein Bier, was als gut und gehaltvoll erklärt iſt, Normalbier. Man bilde jetzt einen Eimer Flüſſigkeit aus einer Maaß dieſes Normalbieres und 59 Maaß Waſſer. Wird dieſes Gemeng in das offene Prisma des Gehaltmeſſers gebracht, ſo zeigt das Mikrometer einen Theil am Index an; ein Gemenge

aus 10 Maaß Normalbier und 50 Maaß Waſſer wird folglich 10 Theile, ein Gemenge von 50 Maaß Normalbier und 10 Maaß Waſſer 50, Normalbier allein 60 Theile zeigen, kurz es werden an dieſem Inſtrumente ſo viel Theile angegeben, als Maaße Normalbier im Eimer der unterſuchten Flüſſigkeit ſind. Aber wenn wir bedenken, daß es nur der Malzgehalt im Biere iſt, der das Licht ſtärker als Waſſer bricht, ſo kann man auch ſagen, das Inſtrument zeigt ſo viele Theile als von Maaßen Normalbier der Malzgehalt im Eimer der unterſuchten Flüſſigkeit enthalten iſt. Wäre daher eine Bierſorte malzreicher als das ſogenannte Normalbier, ſo würde ſie mehr als 60 Theile zeigen, weil mehr Gehalt als in 60 Maaß Normalbier, in einem Eimer davon enthalten wäre. Ein Bier, welches z. B. 75 zeigt, enthält im Eimer zu 60 Maaß ſo viel Malzgehalt als 75 Maaß Normalbier. Es hat gar nichts zu ſagen, wenn bei der Steinheil'ſchen Gehaltsprobe das Normalbier nicht daſſelbe bleibt, weil für Normalbier ſchon dasjenige angenommen iſt, was 60 Theile zeigt, alſo eine Größe, die in den Verhältnißen des Inſtrumentes begründet iſt und keinen Veränderungen unterliegt.

Nach dem bisher Mitgetheilten wird, analog mit dem erſten Theile der hallymetriſchen Bierprobe, der Geſammtgehalt der Biere beſtimmt. Dabei iſt alſo nicht ausgeſchieden, welchen Antheil an dem gefundenen Zahlenwerthe jeder einzelne Beſtandtheil hat. Aus der Brechbarkeit dieſer Beſtandtheile iſt bloß bekannt, daß Kohlenſäure und Hopfeninfuſion einen ſehr geringen Einfluß auf den Gehalt äußern. Den bei Weitem größten Einfluß übt das Extrakt; geringern der Alkohol. Extrakt und Alkohol können daher als der von der optiſchen Probe angezeigte Gehalt der Biere betrachtet werden.

Will man nun aber auch, analog mit dem zweiten Theile der hallymetriſchen Bierprobe, trennen, was an dem beobachteten Geſammtgehalte Extrakt und was Alkohol iſt, und ferner beide ausgedrückt haben in Gewichtsprocenten, wie bei der hallymetriſchen Probe, ſo iſt dazu noch die Beobachtung einer andern phyſikaliſchen Eigenſchaft des Bieres, nämlich die ſeiner ſpecifiſchen Schwere erforderlich, wozu eine gewöhnliche gläſerne Senkſpindel mit Thermometer ausreicht. Kennt man ſo das ſpec. Gewicht einer Bierſorte und ihren Gehalt nach der optiſchen Probe, ſo findet man aus einer von Steinheil entworfenen und der Gebrauchsanweiſung beigegebenen Tabelle und nach ein paar Subtractionen den Gehalt nach Gewichtsprocenten an Extract und an Alkohol.

Welche Probe man auch zur Ausmittlung des Gehaltes der Biere anwenden möge, ſo viel iſt gewiß, daß die Einführung einer ſicheren Bierprobe in Ländern, wo das Bier als Nationalgetränk in großer Maſſe bereitet und conſumirt wird, von großer Wichtigkeit iſt. Denn wichtig muß es dem Brauer ſeyn, beſtimmen zu können, wie groß zu verſchiedenen Zeiten der Geſammtgehalt ſeines Bieres iſt und in welchem Verhältniße Weingeiſt und Extrakt darin ſtehen. Die Kenntniß dieſes Verhältniſſes muß ihm in mancher Hinſicht viel werth ſeyn, denn er kann daraus abnehmen, ob beim Maiſchen viel oder wenig der geiſtigen Gährung fähiger Stoff (Zucker) gebildet wurde; dadurch wird er ſich überzeugen können, ob die Gährung gehörig von Statten gegangen und innerhalb beſtimmter Gränzen geblieben ſey, darnach wird er, wenn er von Zeit zu Zeit das Lagerbier unterſucht, beurtheilen können, ob die Nachgährung regelmäßig fortſchreitet und verhältnißmäßig der Weingeiſt zunimmt und das Extrakt ſich vermindert, was von großer Bedeutung iſt; denn ſo lange dieſes Fortſchreiten dauert und geregelt iſt, iſt keine Gefahr für das Bier vorhanden, ſo wie aber Stillſtand eintritt, befindet es ſich auf dem Punkte umzuſchlagen. Endlich kann durch eine empfindliche Bierprobe der Brauer auch die Wirthe controliren, wenn die Frage entſteht, ob der Wirth das aus der Brauerei bezogene Bier in ſeinem vollen Gehalte den Conſumenten überläßt, oder ob er zu ſeinem Gewinn das Bier mit Waſſer verdünnt habe. Noch viel mehr als die Brauer muß die Regierung eine Bierprobe intereſſiren, wodurch der Gehalt der Biere leicht und ſicher beſtimmt werden kann, damit ihr die Mittel an die Hand gegeben ſind, die Gränzen der Pfenniggültigkeit eines nach der Verordnung gebrauten Bieres zu beſtimmen, und ſo das Publikum vor zu geringhaltigem Biere zu ſchützen.

Aepfelwein, Cider, Cidre.

3666. In Ländern, in welchen die Trauben nicht zur vollkommenen Reife gelangen können, hat man ſeit langer Zeit den Wein durch analoge, gleichfalls aus mehr oder minder zuckerhaltigen Früchten erhaltene Getränke zu erſetzen geſucht.

Der Cider, eines der am meiſten gebräuchlichen Getränke, wird, wie Jedermann weiß, aus dem Safte der Aepfel bereitet, welcher wirklich eine ziemlich große Menge Zucker enthält, wie man aus ſeinem Gewichte erſehen kann. In der That wird dieſes nach Couverchel durch folgende Zahlen ausgedrückt, wenn man das Gewicht des Waſſers zu 1000 annimmt:

Saft	von	grünen Reinetteäpfeln .	1084.
„	„	engliſchen „ . .	1080.
„	„	rothen „ . .	1072.
„	„	Muskat- „ . .	1069.
„	„	geſtreiften Fouillet . .	1064.
„	„	Pomeranzenäpfeln . .	1063.
„	„	Reinette von Caux . .	1060

Man kann ſich wohl denken, daß die Zuckermenge, welche dieſes Gewicht angiebt, nach den verſchiedenen Aepfelſorten, dem Boden und der Jahreszeit ſehr wechſeln muß.

Aber dieſe Zuckermenge reicht zur Erzeugung einer gährungsfähigen Flüſſigkeit immer hin. Man darf ſich alſo nicht wundern, daß ſchon die Römer den Aepfelwein unter dem Namen sicera gekannt haben. Es ſcheint, daß die Kunſt, dieſe Flüſſigkeit zu bereiten, in Biscaya und Navarra von den Mauren eingeführt worden iſt. Gegen das ſechſte Jahrhundert iſt ſie von den Bewohnern von Dieppe aus Spanien nach der Normandie gebracht worden, wo ſie eine große Verbreitung genommen hat.

Es gibt mehr als hundert Aepfelſorten, aber alle können in folgende drei Klaſſen gereiht werden:

1. Süße Aepfel;
2. Bittere;
3. Saure.

Die beſten Aepfel für den Cider ſind diejenigen der zweiten Klaſſe; ſie geben einen dichteren, zuckerreicheren Saft, der ſich beſſer klärt und länger aufbewahren läßt; nach dieſen kommen die ſüßen Aepfel, deren Saft ſchwer zu klären iſt; die ſauren Aepfel endlich ſind die ſchlechteſten. Uebrigens ſind die zerquetſchten Aepfel, welche mit dem Baumé'ſchen Aräometer einen dichteren Saft zeigen, diejenigen, welche mehr Zucker enthalten. Die Spätäpfel ſind oft in dieſem Falle.

Wir wollen nicht bei der Einſammlung und der Aufbewahrung der Aepfel verweilen, wozu ähnliche Vorſichtsmaßregeln erforderlich ſind, wie wir zur Aufbewahrung der Runkelrüben angegeben haben, das Einſchütten in Gräben ausgenommen, was im Allgemeinen mit den Früchten für Cider nicht vorgenommen wird. Die Einſammlung geſchieht auf die Weiſe, daß man jeden Zweig der Aepfelbäume ſchüttelt, und zuletzt die wenig reifen Früchte, welche nach dem Schütteln noch hängen bleiben, herunterſchlägt. Dieſe Art des Einſammelns quetſcht die Aepfel, welcher Nachtheil ohne beträchtliche Vermehrung der Ausgabe für Handarbeit ſchwer zu vermeiden iſt. Iſt die Einſammlung beendiget, ſo bringt man die nach ihrer Qualität getrennten Früchte in Hütten, wo man ſie mit Stroh bedeckt, um ſie vor Kälte zu ſchützen.

In der Nähe großer Städte trachtet man oft die Früchte ſo lange als möglich aufzubewahren, um nach dem Bedürfniß der Conſumtion neuen Cider bereiten zu können, der beſſer verkauft wird als anderer.

In den eigentlichen Aepfelweinländern hingegen wird der größte Theil dieſes Getränkes zu einer Zeit fabricirt, die man durch Erfahrung als die günſtigſte erkannt hat.

Alle gut angeſtellten Beobachtungen haben dargethan, daß dieß die Zeit der vollſtändigſten Reife der Aepfel, ungefähr ein Monat oder ſechs Wochen nach der Einſammlung iſt; zu dieſer Zeit hat auch die wirkliche Zuckermenge das Maximum erreicht, was in der Wahl des zur Ciderfabrikation günſtigſten Momentes entſcheiden kann.

Zur Ausziehung des Saftes ſind zwei Operationen nothwendig, nämlich:

1. das Zermalmen oder Zerquetſchen;
2. das Auspreſſen.

3667. Vom Zerquetſchen. Für dieſe erſte Operation werden mehrere Apparate angewendet; in der Normandie geſchieht es oft mit einer vertikalen ſchweren hölzernen Quetſche, welche ſich in einem runden ſteinernen Trog dreht; ein am Ende der Axe dieſes hölzernen Mühlſteines angeſpanntes Pferd bringt die Bewegung hervor.

Die ſich drehende Quetſche darf nicht von Stein ſeyn; die zu heftige Reibung, die bei der Berührung von Stein auf Stein erfolgen würde, würde auch ein Zerquetſchen der Kerne verurſachen, beim darauf folgenden Preſſen könnte das Oel der letzteren heraustreten und würde dem Cider einen eigenthümlichen, ſehr unangenehmen Geſchmack ertheilen. An vielen Orten hat man dieſe ſich drehenden Quetſchen, welche eine beträchtlichere Handarbeit in Anſpruch nehmen und beim Ankauf theurer ſind, durch cannelirte Walzen erſetzt, welche einander genähert und von einander entfernt werden können, und welche durch einen beſtändig mit Aepfeln vollgefüllten Rumpf geſpeist werden. Dieſe Walzen ſind mit Ausnahme einiger Abänderungen einer Knochenkohle-Mühle ähnlich. Man könnte auch, beſonders bei etwas beträchtlicher Arbeit mit vielem Vortheile Reibemaſchinen anwenden, wie ſie zur Runkelrübenzuckerfabrikation dienen, nur müßte man die Vorſicht haben, Blätter mit ſehr langen und ziemlich weit voneinander abſtehenden Zähnen zu gebrauchen, damit die Kerne nicht zerriſſen werden.

Mit letzterem Verfahren könnte beſonders beinahe die ganze Menge des Saftes aus den Aepfeln erhalten werden, und zwar mit größerer Leichtigkeit als bei Anwendung der vorhergehenden Apparate. Es iſt dieß leicht zu begreifen, weil der Saft in Zellen eingeſchloſſen iſt, und daher nicht ſchnell ausgezogen werden kann ohne daß jede der letzteren zerriſſen iſt. Die nicht angegriffenen Theile verhalten ſich unter der Preſſe wie eben ſo viele kleine ganze Aepfel, und man weiß, daß dieſe letzteren nicht einen Tropfen Saft liefern würden, wenn die Maceration die Häute nicht durchdringlich gemacht, dem Waſſer durch Endosmoſe den Eintritt in die Zellen und dem Safte dem Austritt aus denſelben geſtattet hätte.

3668. Vom Auspreſſen. Wenn die Aepfel zerquetſcht oder zermalmt ſind, ſo bringt man den Brei auf Haufen und läßt ihn während zehn bis zwölf Stunden maceriren; er färbt ſich orangegelb und theilt auch dem Safte dieſe von den Conſumenten geſuchte Farbe mit.

Nach Verlauf dieſer Zeit bringt man den Brei unter eine ſtarke Preſſe.

Zu dieſem Zwecke werden verſchiedene Arten Preſſen angewendet; man ſoll natürlich darauf ſehen, nur ſolche zu gebrauchen, welche, ohne beim Ankauf zu koſtſpielig ſeyn, gut preſſen und keine große Reibung verurſachen. Aber durch dieſe Eigenſchaften zeichnen ſich die in der Normandie am meiſten angewandten Preſſen nicht aus.

Bei einer einigermaſſen beträchtlichen Fabrikation begreift man, daß man mit Vortheil vertikale oder noch beſſer horizontale hydrauliſche Preſſen anwenden könnte; man würde aus derſelben Menge Aepfel mehr Saft erhalten, und die Handarbeit wäre beträchtlich vermindert. In Ermanglung dieſer ſollten Preſſen mit eiſernen Schrauben mit Vorzug vor ſolchen mit hölzernen Schrauben gebraucht werden. Aber gleichviel, welche von beyden letzteren man anwendet, das Ausziehen des Saftes kann durch eine einzige Operation nicht vollſtändig geſchehen; man iſt gezwungen, das Mark noch einmal unter die Quetſchen oder zwiſchen die Walzen zu bringen und hierauf zum zweitenmal auszupreſſen. Dieß geſchieht mit beſſerem Erfolg, wenn man während des zweiten Zermalmens auf 100 Kilogrammen Subſtanz 25 Liter Waſſer zuſetzt; indem dieſes durch Verdrängung wirkt, erleichtert es das Ausziehen der letzten Safttheile. Gewöhnlich vermiſcht man die beiden Preßprodukte und bildet daraus eine Flüſſigkeit von mittlerer Qualität.

In der Normandie rechnet man, daß 2340 Kilogrammen Aepfel 1000 Liter reinen Cider und 600 Liter beim Nachpreſſen des mit Waſſer befeuchteten Markes geben ſollen. Dieſe 1600 zuſammengemiſchten Liter geben noch einen ſehr guten Cider, der ſogar ziemlich häufig als reiner Cider verkauft wird. Man begreift, daß dieß nicht wohl anders ſein kann, wenigſtens in Cidereien, wo man die Gewohnheit hat, beim erſten Zerquetſchen Waſſer zuzuſetzen, indem man annimmt,

daß ohne dieſen Zuſatz der Saft nicht aus den Aepfeln treten könnte.

3669. **Von der Gährung.** Der Aepfelſaft wird in einem Behälter aufgeſammelt und dann in Fäſſer gegoſſen. Die Oeffnung derſelben wird hierauf mit befeuchteter Leinwand bedeckt oder noch beſſer mit einem hydrauliſchen Spund verſchloſſen. In wenigen Tagen tritt eine erſte Gährung, die ſogenannte ſtürmiſche Gährung ein, welche die ins Spundloch geſteckte Leinwand emporhebt und mehrere mit dem Schaum emporgeriſſene feſte Stoffe auswirft; nach und nach bildet ſich ein Hut, dem man nicht hinwegnehmen ſoll, weil er den Cider vor dem Zutritt der atmoſphäriſchen Luft, wodurch er ſauer werden könnte, ſchützt.

Iſt dieſe erſte Gährung, welche gewöhnlich einen Monat nach dem Einfüllen in die Fäſſer dauert, beendiget, ſo muß man, wenn man Cider der erſtern Qualität erhalten will, die gegohrene Flüſſigkeit abziehen und in Fäſſer von 7 bis 800 Liter füllen, wo ſie bis zur vollſtändigen Conſumtion bleibt und noch eine zweite langſamere Gährung durchläuft, wodurch der Zucker allmählig in Alkohol umgewandelt wird.

Will man ſüßen Cider bekommen, der als ſolcher ſich lange hält, ſo läßt man die erſte Gährung der Flüſſigkeit in aufrecht ſtehenden Fäſſern oder in cylindriſchen Bottichen verlaufen.

Sobald als die erſte Gährungsbewegung die in der Flüſſigkeit ſchwimmenden leichten Körper auf die Oberfläche derſelben gebracht hat, ſo beeilt man ſich, den Moſt abzuziehen, um einen möglichſt klaren Cider zu erhalten.

Man gießt ihn zur Unterbrechung der Gährung in geſchwefelte Fäſſer, hierauf füllt man ihn in Bouteillen, wo er in einigen Tagen mouſſirend wird.

In England wird der in den Städten als Luxusgetränk conſumirte Cider im Allgemeinen auf folgende Art bereitet; man wendet ausgeſuchte Früchte an, und der daraus erhaltene Moſt erſter Qualität wird in ein Faß gefüllt. Sobald er ſich geklärt hat, gießt man ihn in ein zweites weniger großes Faß, ſo daß dieſes vor Eintritt der Gährung ganz voll iſt. Nach 16 bis 18 Stunden ſtellt ſich die Gährung im zweiten

Faſſe ein; man hemmt ſie, indem man die Flüſſigkeit in ein drittes Faß gießt, und dieſe Operation wird ſo oft wiederholt bis ſich keine Kohlenſäure mehr entwickelt.

Will man den Cider in Bouteillen füllen, um ihn als mouſſirend aufzubewahren, ſo gießt man den Moſt ein einziges Mal vor der Gährung in ein Faß um, in deſſen Innerem man zur Hemmung der Gährung einen Schwefelfaden verbrannt hat, oder noch beſſer, man gießt, um ihm keinen fremden Geſchmack zu ertheilen, ein wenig Alkohol hinein. Nach 6—7 Tagen, bevor noch die geringſte Gährung ſich zeigt, zieht man ihn in Bouteillen ab, deren Kork man mit Bindfaden befeſtiget und hierauf verpicht; dieſe Bouteillen werden in einem ſehr kühlen Keller aufbewahrt, und gleich nach dem erſten Monat iſt der vollkommen mouſſirende Cider zur Conſumtion geeignet. Dieſer Cider behält ſeine Eigenſchaften und ſeinen angenehmen Geſchmack zwei bis drei Jahre lang und kann beſonders während des Winters weit transportirt werden.

Der gewöhnliche Cider beſitzt unmittelbar nach ſeiner zweiten Gährung einen ſüßen und zuckerigen Geſchmack und iſt mit Kohlenſäure geſättiget. In dieſem Zuſtande iſt er von vielen Perſonen geſucht, aber er verändert ſich bald; die weingeiſtige Gährung nimmt nach und nach ab, die zuckerige Materie iſt bald gänzlich in Alkohol umgewandelt und es beginnt die ſaure Gährung. Alsdann wird er leicht bitterlich, mehr oder weniger ſauer und ſtechend, und hinterläßt im Gaumen einen je nach dem Boden veränderlichen Nachgeſchmack. In dieſem Zuſtande heißt er hergerichteter Cider, Cidre paré, welchen die Bewohner der Ciderländer vorziehen. Er iſt weniger zuckerig, löſcht den Durſt beſſer und die Gewohnheit läßt daran ſogar den vollſtändigſten Uebergang in Eſſig nicht erkennen. Für Perſonen, welche finden, daß der Cider in dieſem Zuſtande ſauer zu werden beginnt, ſucht man dieſen Zeitpunkt ſo lange als möglich zurückzuhalten, und den Cider auf die Weiſe zu verbeſſern, daß man ihm nach dem Abziehen $\frac{1}{10}$ ſüßen Cider, welcher die ſtürmiſche Gährung noch nicht durchgemacht hat, beimiſcht.

Will man ihn lange Zeit aufbewahren, ſo kocht man den ſüßen Cider bis auf $\frac{1}{6}$ ein, und miſcht den erhaltenen Syrup zum

übrigen Cider nach der erſten Gährung; auch kann man eine von übelm Geſchmack freie Subſtanz beiſetzen und die Fäſſer vor dem Einfüllen des abgezogenen Ciders ſchwefeln.

Die gewöhnlichſten Krankheiten des Ciders rühren in der Normandie alle vom Altwerden deſſelben her; man hat dort die Gewohnheit, dieſes Getränk nach Bedürfniß vom Faſſe abzulaſſen. Jeden Tag vergrößert man den mit Luft angefüllten Raum, die Oberfläche des Ciders bleibt mit der Luft in Berührung, und je länger dieſe Flüſſigkeit über der Hefe bleibt, deſto ſchädlichere Veränderungen erleidet ſie. Einerſeits verliert der Cider allmählig ſeinen Geſchmack und wird ſchwarz, anderſeits bewirkt die weite Berührung der Luft mit der Flüſſigkeit die ſaure Gährung in derſelben, endlich folgt auf dieſe wegen des Vorhandenſeyns ſtickſtoffhaltiger Subſtanzen bald die faulige Gährung; der Cider kann alsdann nicht mehr als Getränk dienen, man muß ihn deſtilliren, wenn er noch genug Alkohol enthält, um die Koſten dieſer Operation decken zu können.

Man kann dieſen Krankheiten dadurch vorbeugen, einerſeits, indem man den Cider, der zum täglichen Gebrauche dienen ſoll, in kleine Fäſſer oder in Bouteillen füllt, anderſeits, wenn man zur Flüſſigkeit, wie wir geſagt haben, ſüßen Cider oder wohlfeile, mit vegetabiliſcher Kohle geklärte zuckerige Stoffe ſetzt.

Eine andere ganz gewöhnliche Krankheit, welche auch oft mit der fauligen Gährung endiget, iſt das Schleimigwerden. Dieſelbe entſteht durch die nämlichen Urſachen wie die ähnliche Krankheit der weißen Weine, und man könnte ohne Zweifel den Wirkungen derſelben auch durch die nämlichen Agentien vorbeugen.

Der Cider liefert bei der Deſtillation ungefähr 6 Procente Weingeiſt von 20 bis 22°. Man kann damit wie aus Wein, und durch daſſelbe Verfahren einen, verſchiedener Anwendungen fähigen Eſſig bereiten.

Birnwein. Poiré.

3670. Der Birnwein wird aus dem Safte der Birnen genau auf dieſelbe Art wie der Aepfelwein bereitet, nur iſt die

Flüſſigkeit, welche man erhält, geiſtiger, und die größere Wirkung auf den thieriſchen Organismus bei gleicher Doſis hat zu glauben veranlaßt, daß dieſes Getränk ungeſunder als der Cider wäre. Es hat übrigens einen ſehr angenehmen Geſchmack, und nähert ſich mehr als der Cider einigen weißen Weinen; daher gebraucht man den Birnwein bisweilen zur Verfälſchung weißer Weine; er kann ſogar ſehr leichte Weine verbeſſern, indem er dieſe vor freiwilligen Veränderungen ſchützt, wozu ſie aus Mangel an Zucker oder Alkohol geneigt ſind.

Der Birnwein gibt im Mittel $\frac{1}{10}$ ſeines Volumens Weingeiſt von 20 bis 22°, welcher demjenigen aus Wein ähnlich iſt.

Unter den beſſern Früchten zu Birnwein empfiehlt man zwei Birnvarietäten, Salbeibirnen, poires de sauge, genannt, und die Analyſen von Girardin haben dieſe von den Landwirthen ausgeſprochene Meinung beſtätiget.

Dieſe Thatſachen zeigen, daß die Birne eine ſehr zuckerreiche Frucht und ſelbſt zuckerreicher als der Apfel iſt.

Man wird dieß aus folgender Tabelle erſehen können, welche nach Bérard die mittlere Zuſammenſetzung von den Birnen cuisse madame in drei verſchiedenen Zuſtänden angiebt.

	Birnen.		
	Reife.	Abgelegene.	Weiche.
Waſſer	86,28	83,88	86,13
Traubenzucker	6,45	11,52	8,57
Zellgewebe	3,80	2,19	1,85
Gummige Subſtanz	3,17	2,07	2,62
Aepfelſäure	0,14	0,08	0,61
Albumin	0,08	0,21	0,23
Kalk	0,03	0,04	Spuren
Chlorophyll	0,08	0,04	0,01

Außer dieſen beſtimmbaren Subſtanzen enthalten die Birnen noch Spuren von Pectinſäure, Gerbeſtoff, äpfelſaurem Kali, fettem und flüchtigem Oele, ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen und Kohlenſäure.

Dieſe Analyſen zeigen, daß die Birne Zucker und eine dem Dextrin ähnliche Subſtanz enthält, welche fähig iſt, ſich in Zucker umzuwandeln. Sie zeigen uns ferners, daß im

ſer Frucht neben dem Zucker eine eiweißartige Sub- :handen iſt, die ſich bei Berührung mit Luft in Fer- .mwandeln kann. Alle dieſe Bedingungen finden wir Trauben wieder.

Schlüßlich wollen wir nur noch bemerken, daß die De- tion des Ciders und des Birnweins eine immer mehr und : gebräuchliche Operation wird, und daß z. B. jetzt in der rmandie 400,000 Hektoliter dieſer Flüſſigkeiten jährlich de- ,tillirt werden.

Wein.

3671. Obwohl die Fabrikation und der Verbrauch der Weine bis zum höchſten Alterthum zurückgeht und den Schriftſtellern der erſten Zeitalter zu Betrachtungen oder Schilderungen Veranlaſſung gegeben hat, welche vollkommen auf unſere Gewohnheiten an- wendbar ſind, ſo iſt es doch nicht minder gewiß, daß die Weine der Alten ſehr ſtark von den unſrigen verſchieden wa- ren. Es iſt wahr, daß dieß aus Traubenſaft durch Gährung erhaltene Getränke waren, aber bald eingedickt, bald aromati- ſirt, welche mit unſeren modernen Weinen, womit wir uns hier noch näher beſchäftigen wollen, bisweilen nur den Namen und die Gegenwart von Alkohol gemein hatten.

Unter dem Namen Wein, in der ſtrengſten Bedeutung des Wortes genommen, verſteht man alſo gewöhnlich Getränke oder Flüſſigkeiten, welche durch Gährung des Traubenſaftes oder Moſtes erhalten werden. Einige Chemiker haben aller- dings dieſen Ausdruck allgemeiner genommen, und rechnen zur Klaſſe der Weine jede zuckerhaltige Flüſſigkeit, welche die wei- nige Gährung erlitten hat. Dieſe wiſſenſchaftliche Ausdehnung muß verworfen werden; ſie bringt in die Klaſſifikation der Weine Verwirrung und entſchuldiget den Betrug.

Wir wollen alſo dieſe figürliche Sprache nicht annehmen, und den Namen Wein nur für das vom Weinſtock gelieferte Produkt gebrauchen; indem wir den anderen durch Gährung erhaltenen Produkten die allgemeine Benennung gegohrene Flüſ- ſigkeiten oder Getränke laſſen.

3672. Jedermann weiß, daß die Trauben in Qualität und Farbe verſchieden ſind, aber wir finden in allen: 1) den

in Zellen eingeſchloſſenen Saft; 2) dieſe Zellen und die die letztern auskleidende ſchleimige Subſtanz; 3) in jeder Beere eingeſchloſſene Kerne; 4) die Hülle oder das Häutchen der Beeren; 5) die ſogenannten Traubenkämme oder Stiele.

Der Antheil, den jede dieſer Materien an der Gährung nimmt, wenn dieſe in ihrer Gegenwart vor ſich geht, iſt nicht immer leicht zu ermitteln, deßhalb müſſen wir zuvor mit größter Sorgfalt alles, was den Traubenſaft oder den eigentlichen Moſt betrifft, prüfen. Dieſer Moſt enthält wenigſtens ein Dutzend Stoffe, welche einen mehr oder minder deutlichen Einfluß auf ſeine Eigenſchaften ausüben. Ihre Benennung wird hinreichen, um ſie größtentheils zu charakteriſiren.

1. Glucos oder Traubenzucker.
2. Stärkmehl.
3. Pectin.
4. Albumin.
5. Kleber.
6. Extrakt, ein ſchlecht gekanntes Gemenge.
7. Gerbeſtoff, oder adſtringirendes Princip.
8. Blauer Farbeſtoff, der durch Säuren geröthet wird.
9. Doppeltweinſteinſaures Kali.
10. Aepfelſäure, deren Menge ſich mit der Reife der Trauben vermindert.
11. Einige Spuren von Citronenſäure, Milchſäure.
12. Waſſer in mehr oder minder großer Menge.

Außerdem muß man im Weine noch gewiſſe mineraliſche Salze vorhanden annehmen, nämlich: weinſteinſauren Kalk, weinſteinſaures Thonerde-Kali, ſchwefelſaures Kali, Chlornatrium, Chlorkalium und in einigen Traubenſorten, beſonders von den Vogeſen, traubenſaure Alkalien, welche vielleicht einen Theil der weinſteinſauren erſetzen. Endlich muß man die Gegenwart fetter Stoffe im Moſte annehmen, welche entweder vom Safte, oder von den Häuten oder von den Kernen herrühren. Sie ſpielen jedenfalls eine unbeſtreitbare Rolle bei der Bildung des Bouquets, wie dieß die Geſchichte des Oenanthäthers zeigen wird.

Das in Alkohol umgewandelte Glucos bildet das Geiſtige oder Weinige (vinosité), die Stärke des Weins; die übri-

gen Stoffe ſind ſo zu ſagen nur Nebenbeſtandtheile und modificiren nur den Geſchmack; die Zahl dieſer Stoffe, die verſchiedenen Verhältniſſe, in welchen ſie ſich gemengt finden, und vielleicht auch ihr beſonderer Zuſtand bilden die zahlreichen Weinſorten.

Die erſte Operation, die man zur Erkennung der guten oder ſchlechten Qualität eines Moſtes machen muß, beſteht jedesmal in der Ausmittlung der darin enthaltenen Zuckermenge; die Vergleichung ſeines Gewichtes mit dem des reinen Waſſers bei gleichem Volumen giebt für dieſe Menge kein beſtimmtes Maß ab, weil die Denſität des Moſtes nach der Gegenwart anderer Subſtanzen, welche, beſonders in ſchlechten Jahrgängen den Zucker begleiten, verſchieden ſeyn kann.

3673. Maſſonfour hat die Anwendung einer Moſtwage vorgeſchlagen, welche er Muſtimeter nennt; es iſt dieß nichts anderes als ein gewöhnliches Aräometer, deſſen Nullpunkt dem ſpecifiſchen Gewichte des deſtillirten Waſſers entſpricht; die anderen unteren Abtheilungen von 5 zu 5 bis zu 20 geben das ſpecifiſche Gewicht des Moſtes an.

Um den Moſt zu prüfen, ſeiht man ihn durch Leinwand, und gießt ihn ſo gereiniget in den Probecylinder, in welchen man den Muſtimeter ſenkt. Der Grad, bei welchem derſelbe ſtehen bleibt, giebt die Denſität an. Angenommen, daß das Inſtrument 10 Grade zeige, ſo wird das ſpec. Gewicht des Moſtes nach folgender Tabelle = 1075 ſeyn, d. h. ein Liter Moſt von 10 Graden wird 1075 Grammen wiegen, indem ein Liter Waſſer 1000 Grammen wiegt; ein Hektoliter wird ein Gewicht von 107 Kilogrammen und 500 Grammen haben, und beim Verdampfen bis zur Trockne einen Rückſtand von 20 Kilogrammen hinterlaſſen.

Man ſollte in jedem Weinlande durch eine Reihe genauer Beobachtungen die Denſität des Moſtes von guten Jahrgängen beſtimmen. Auf dieſe Art würde man die Glucosmenge erfahren, die man dem Moſte von ſchlechten Jahrgängen zuzuſetzen hätte; denn es würde offenbar hinreichend ſeyn, davon ſo viel hinzuzufügen, daß die Denſität dieſes Moſtes diejenige von Moſt in guten Jahrgängen erreiche. Man ſieht, daß dieß eine ſehr einfache Operation iſt, wozu nur die Kenntniß des arä-

metriſchen Grades eines Moſtes von gutem Jahrgange erforderlich iſt, damit derſelbe in ſchlechten Jahrgängen durch Zuſatz von Glucos erreicht werde.

Tabelle zur Angabe des Gewichtes eines Hektoliters Moſt und der Extraktmenge, welche für jeden Grad des Muſtimeters darin enthalten iſt.

Grade.	Gewicht eines Hektoliters in Kilogrammen.	Gewicht des trocknen Extraktes in Kilogrammen.
1	100 Kil. 800 Grmm.	1 Kil. 128 Grmm.
2	101 „ 500 „	4 „ — „
3	102 „ 200 „	5 „ 856 „
4	102 „ 900 „	7 „ 728 „
5	103 „ 600 „	9 „ 600 „
6	104 „ 300 „	11 „ 456 „
7	105 „ 100 „	13 „ 600 „
8	105 „ 900 „	15 „ 728 „
9	106 „ 700 „	17 „ 856 „
10	107 „ 500 „	20 „ — „
11	108 „ 30 „	22 „ 128 „
12	109 „ 100 „	24 „ 256 „
13	109 „ 900 „	26 „ 400 „
14	110 „ 700 „	28 „ 528 „
15	111 „ 600 „	30 „ 928 „
16	112 „ 500 „	33 „ 328 „
17	113 „ 400 „	35 „ 728 „
18	114 „ 300 „	38 „ 128 „
19	115 „ 200 „	40 „ 528 „
20	116 „ 100 „	42 „ 928 „

Die Verſuche, worauf dieſe Tabelle beruht, als genau angenommen, ſo iſt klar, daß man dadurch, ohne ein anderes ſpecielles Inſtrument nöthig zu haben, aus der Denſität irgend eines Moſtes den Gehalt deſſelben an feſten Stoffen und folglich annäherungsweiſe den darin enthaltenen Zucker ſchätzen kann.

Die Wichtigkeit dieſer Beſtimmung wird leicht zu begreifen ſeyn. Es iſt gewiß, daß man dem Traubenmoſte mit Vor-

theil den Zucker, der ihm in kalten oder naſſen Jahrgängen fehlt, zuſetzen kann. Seit langer Zeit nehmen die Winzer in Burgund keinen Anſtand mehr, ihrem Moſte die ergänzende Zuckermenge, welche die Natur verweigert hat, zu geben, und ſie gebrauchen zu dieſem Zwecke den von Mollerat mittelſt Schwefelſäure fabricirten Stärkezucker. Die Erfahrung hat ſich zu Gunſten der Nützlichkeit dieſes Handgriffes, der in mehren Orten verbreitet iſt, ausgeſprochen.

Früher glaubte man, daß im Falle, wo dem Weine der Alkohol mangelt, man ſich begnügen könnte, die nöthige Menge davon hinzuzuſetzen, um ihm die gehörige Stärke zu geben. Wer aber über die Gährungserſcheinungen nachgedacht hat, der wird nicht mehr ungewiß ſeyn, zu geſtehen, daß es ganz verſchieden iſt, Zucker zum Moſt oder Alkohol zum Wein zu ſetzen. Der gährende Zucker bringt eine chemiſche Bewegung hervor, woran die verſchiedenen Beſtandtheile des Moſtes mehr oder weniger Theil nehmen. Es iſt demnach ſehr wahrſcheinlich, daß die Winzer, welche verſichern, daß Rohrzucker und Stärkezucker zum Moſte geſetzt, nicht gleiche Wirkung hervorbringen, Recht haben; es iſt offenbar, daß der Widerwille, womit ſie Alkohol zum Wein ſetzen, gegründet iſt. Am beſten iſt es, ſich der Natur möglichſt zu nähern, indem man dem Moſte einen Zucker zuſetzt, der mit dem ihm mangelnden ungefähr identiſch iſt.

Hat man an einem Orte die Zuckermenge, welche ſich im Moſte von guten Jahrgängen findet, beſtimmt, ſo muß man alſo in kalten Jahrgängen den nöthigen Zucker zur Herſtellung dieſer Menge zuſetzen.

Aber man ſoll nicht nur jeden Zuſatz von Alkohol zum Wein und jede Zugabe von Rohrzucker zum Moſte vermeiden, ſondern es iſt vielleicht auch rathſam, den Stärkezucker nur mit Vorſicht anzuwenden, ſo lange als ſeine Identität mit dem Traubenzucker nicht beſſer als bisher entſchieden iſt.

3674. Wir werden ſpäter auf die Betrachtung der Moſtgährung vom praktiſchen Geſichtspunkt aus zurückkommen. In theoretiſcher Beziehung haben wir zu dem bereits darüber geſagten nichts mehr hinzuzufügen. Sie erfordert zum Beginn den Zutritt der Luft, aber wenn ſich das Ferment einmal ge-

bildet hat, ſo wird dieſer Zutritt unnütz und ſogar ſchädlich. Nach Beendigung der Gährung hat der Moſt ſeine Natur geändert; der Zucker iſt in Alkohol umgewandelt, welcher bleibt, und in Kohlenſäure, welche entwichen iſt. Der Alkohol aber hat bei ſeiner Bildung den Moſt in Wein verwandelt, und dieſer iſt nicht mehr fähig, Körper aufzulöſen, welche im Moſte aufgelöst waren; dadurch werden die Reactionen veranlaßt, die wir nun genauer angeben wollen.

Es entſteht zuerſt die Frage, exiſtirt der Alkohol wirklich im Weine? Gegenwärtig ſcheint es kaum möglich zu ſeyn, daß man über dieſen Punkt den geringſten Zweifel haben könne. Wenn man eine gewiſſe Menge Wein deſtillirt, und hierauf die deſtillirte Flüſſigkeit wieder zum Rückſtand ſetzt, ſo wird das ſpecifiſche Gewicht dieſes Gemenges abſolut daſſelbe ſeyn als dasjenige des Weines vor der Deſtillation. Indem der Alkohol viel leichter als der Wein iſt, ſo wäre, wenn ſich jener erſt bei der Deſtillation gebildet hätte, das ſpecifiſche Gewicht des Gemenges, welches er mit dem Rückſtand bildet, geringer als dasjenige des Weines ſelbſt, was nie der Fall iſt. Und dennoch hat man lange geſtritten, ob der Alkohol ganz gebildet in den Weinen exiſtire, oder ob er ſich durch die Wirkung der zur Deſtillation angewandten Wärme erſt bilde. Dieſe letztere Meinung iſt von Fabroni (Ann. de Chim. XXX, 220) vertheidiget worden, allein Gay-Luſſac hat deren Unrichtigkeit vollkommen bewieſen.

In der That thun folgende von ihm angeſtellte Beobachtungen die Exiſtenz von ganz gebildetem Alkohol in den Weinen vollkommen dar:

1. Der Alkohol kann aus dem Wein durch Deſtillation im luftleeren Raume bei einer Temperatur von 15° erhalten werden, was der Meinung entgegen iſt, welche ſeine Bildung der Einwirkung der angewandten Wärme auf die in der gegohrenen Flüſſigkeit vorhandenen Elemente zuſchreibt.

2. Wenn der Farbeſtoff und Extraktivſtoff des Weines durch Bleiglätte präcipitirt worden ſind, ſo kann der reine Alkohol unmittelbar durch bloßen Zuſatz eines Waſſer anziehenden Körpers, wie des kohlenſauren Kali, geradeſo wie aus Branntwein abgeſchieden werden.

Es reicht hin, den Wein einige Augenblicke mit einem Ueberſchuß von fein zerriebener Bleiglätte zu ſchütteln, wodurch er bald entfärbt wird. Man filtrirt oder gießt die Flüſſigkeit vom Abſatz ab. Hierauf gießt man ſie in eine Röhre, welche gut getrocknete käufliche Pottaſche enthält. Dieſe löst ſich auf, bemächtiget ſich des im Weine enthaltenen Waſſers und ſetzt den Alkohol in Freiheit. Man muß die Röhre verſchließen und einige Stunden lang ruhig ſtehen laſſen. Der Alkohol ſcheidet ſich allmählig ab, und hat man das Volumen des Weines beſtimmt, ſo kann man durch Meſſen des erhaltenen Alkohols den Gehalt des geprüften Weines beiläufig beſtimmen.

Indeſſen iſt dieſes Verfahren keiner genauen Anwendung fähig. Der auf dieſe Art ſich abſcheidende Alkohol hält je nach Umſtänden mehr oder weniger Waſſer zurück. Jedenfalls löst er eſſigſaures Kali auf. Die wäſſerige Auflöſung des kohlenſauren Kali hält ſelbſt mehr oder weniger Alkohol zurück.

Man muß alſo zur Deſtillation ſeine Zuflucht nehmen, auf dieſe Art $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ von der Flüſſigkeit abziehen und zum deſtillirten Produkte ſoviel Waſſer hinzufügen, daß das frühere Volumen des Weines hergeſtellt wird. Durch Beſtimmung des ſpecifiſchen Gewichtes der Flüſſigkeit und mit Hülfe von Tabellen, welche den Alkoholgehalt bei verſchiedener Denſität angeben, erhält man unmittelbar den Alkoholgehalt des Weins.

3675. **Brande** hat auf dieſe Weiſe den Alkoholgehalt folgender Weine beſtimmt:

	Alkohol in 100.
Martala, Liſſa, Roſinenwein	25
Portwein, Madeira	22 bis 23
Johannisbeerenwein	20
Xeres, Teneriffa, Potares, rother Madeira, Madeira vom Cap, Lacrymae Christi, weißer Conſtantia	20
Rother Conſtantia	19
Bucellas, Muscat vom Cap, Calcavello, Rouſſillon, Rheinwein	18
Alba-Flora, Malaga, weißer Hermitage, Malvaſier	16
Schiras, Lünel, Bordeauxwein, Syrakuſer . . .	15 bis 16
Burgunder, Sauterne, Nizzaer	14 bis 15

	Alkohol in 100.
Graves, Barlac, Tinto, Champagner	13 bis 14
Cote rotie, Frontignan, mouſſirender Champagner	12 bis 13
Tokayer	10

Es muß aber bemerkt werden, daß dieſe Zahlen die Procente Alkohols von 0,825, welche die unterſuchten Weine dem Volumen nach enthalten, und nicht die Menge des abſoluten Alkohols angeben. Daſſelbe iſt der Fall mit folgender von Beck in den vereinigten Staaten entworfener Tabelle.

Name der Flüſſigkeit.	Alkohol °/o in Maßen.
1. Gewöhnlicher Madeira	25,77
2. Madeira von Robert Seal	23,11
3 Gewöhnlicher Madeira	22,41
4. Madeira vom Hauſe Houghton und Co.	22,25
5. Madeira, Farquhar, 40 Jahre alt, in Bouteillen	21,79
6. Madeira, 20 Jahre alt	21,45
7. Madeira, Edgar	21,30
8. Madeira, Brammin	20,91
9. Gewöhnlicher Madeira	20,72
10. Madeira, Wanderer	20,79
11. Madeira-Blackburn, alter	20,68
12. Desgl., angeblich vollkommen rein, 28 Jahre alt	19,30
13. Sercial Madeira	25,18
14. Desgl.	18,96
15. London Particular	22,10
16. Bucellas	18,80
17. Brauner Xeres	18,03
18. Portwein, ſeit 7 Jahren in Flaſchen	22,87
19. Portwein	22,35
20. Desgl.	21,98
21. Torres Vedras	20,51
22. Sauterne	13,00
23. Claret, Chateau Margaux	11,80
24. Claret, Palmer Margaux	11,04
25. 2 jähriger amerikaniſcher Wein	11,25
26. Meth, 20 Jahre auf Flaſchen	10,57
27. Ale v. Albany, 2 Jahre auf Flaſchen	10,67
28. Ale von Albany, im Faſſe	7,38
29. Amerikaniſcher Cider auf Flaſchen	4,80
30. Cider, 6 Monate auf dem Faſſe	4,84
31. Cider auf dem Faſſe	4,41
32. Irländ. Whisky	73,70
33. Wachholder, ächt. holländ.	55,44
34. Gemeiner Branntwein	51,01
35. Whisky, gemeiner	42,95

Die in dieſer Tabelle erhaltenen Reſultate ſtimmen im Allgemeinen mit jenen von Brande überein. Ganz gewöhnlich

wird den für den Handel beſtimmten ſpaniſchen, portugieſiſchen und ſicilianiſchen Weinen eine gewiſſe Menge Weingeiſt zugeſetzt. Es iſt wahrſcheinlich, daß die Gewohnheit, einen ſolchen Zuſatz zu machen, von der Meinung herrührt, daß die Stärke dieſer Weine ihren Ruf begründe, und vielleicht auch, daß man ſie zur Ausfuhr weniger ſorgfältig zu behandeln braucht, wenn man Weingeiſt beimiſcht.

Demnach muß man die in beiden Tabellen angegebenen Zahlen eher für den Ausdruck der Zuſammenſetzung von im Handel vorkommenden Weinſorten als jener von natürlichen Weinen halten, welche letzteren wahrſcheinlich im Allgemeinen weniger reich an Alkohol ſind.

Man weiß ſchon lange, daß das ſpeciſiſche Gewicht der Weine nicht wie jenes deſtillirter Flüſſigkeiten zur Beſtimmung des darin enthaltenen Alkohols dienen kann.

Indeſſen iſt es doch in vielen Fällen nothwendig, dieſes ſpeciſiſche Gewicht zu kennen.

Ueber dieſen Gegenſtand ſind von Briſſon, Brande und anderen Chemikern verſchiedene Verſuche angeſtellt worden. Es folgen hier einige von den erhaltenen Reſultaten:

Gewöhnlicher Madeira	0,98659
Madeira Sercial	0,98606
Reiner Madeira	0,98860
Gewöhnlicher Portwein	0,98203
Sauterne	0,99511
Gewöhnlicher Bordeaux	0,99490
Amerikaniſcher Wein	1,00702
Gewöhnlicher Cider.	1,03400
Meth	1,08964

3676. Man nimmt allgemein an, daß die Wirkung des Alkohols auf die thieriſche Oekonomie beim Weine durch die andern vegetabiliſchen Subſtanzen, die darin gemiſcht oder verbunden vorkommen, modificirt werde, und glaubt, daß die berauſchende Kraft des Weines nicht ſo groß ſey, als diejenige einer proportionalen Miſchung von Alkohol und Waſſer. Es iſt ſicherlich wenig Grund vorhanden, über dieſen Gegenſtand eine allgemeine Meinung aufſtellen zu wollen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß gewiſſe Weine beſondere Stoffe enthalten,

deren Wirkung, indem ſie ſich zu jener des Alkohols geſellt, nicht zu verkennen iſt. Aber abgeſehen davon, ſo ſcheint der allgemeine Glaube gegründet zu ſeyn, und zu ſeiner Rechtfertigung genügt ein Blick auf folgende Tabelle über die relative berauſchende Kraft verſchiedener Weine und anderer gegohrner Flüſſigkeiten, unter der Vorausſetzung, daß der Alkohol im Wein ebenſo wirkſam iſt als in deſtillirten Flüſſigkeiten.

Bei dieſer von C. Beck entworfenen Tabelle wird Branntwein, der 53,39 Procent Alkohol enthält, als Maßſtab angenommen und zu 100 angeſetzt:

	Berauſchende Kraft.
Branntwein	100
Stärkſter Madeira	48,26
Schwächſter Madeira	36,14
Portwein	42,33
Bucellas	35,21
Xeres	33,75
Torres Vedras	38,22
Sauterne	24,34
Bordeaux	21,38
Amerikaniſcher Wein	21,07
Meth	19,79
Bier	19,98
Bier	13,82
Cider, amerikaniſcher	8,76

Es erhellt aus dieſer Tabelle, daß zwei Maaß ſtarker Madeira und ungefähr fünf Maaß Bier nach der Menge des darin enthaltenen Alkohols beinahe einem Maaße Branntwein äquivalont ſind. Man kann beinahe mit Gewißheit ſagen, daß die berauſchende Kraft dieſer Flüſſigkeiten unter den oben ausgedrückten Verhältniſſen ſteht. Dies beweiſt, daß die Wirkung des Alkohols in den Weinen und in andern gegohrnen Flüſſigkeiten durch die Gegenwart des Waſſers und vielleicht auch durch jene der in dieſen Flüſſigkeiten enthaltenen vegetabiliſchen Materien modificirt werde.

Es wird allgemein behauptet, daß neuer Wein berauſchender ſey als alter, obgleich letzterer geiſtvoller iſt, und als Grund davon wird angegeben, daß der Alkohol mit der Zeit

ſich inniger mit dem Waſſer verbinde und ſo ſeine berauſchende Kraft bis zu einem gewiſſen Grade verliert. Die Vereinigung von Waſſer und Alkohol wäre nicht eher vollſtändig, als bis ſie einige Zeit in Berührung geweſen ſind. Branntwein und Waſſer unmittelbar nach ihrer Vermiſchung getrunken, brächten auf den Organismus faſt die nämliche Wirkung hervor, als wenn dieſelbe Menge Branntwein allein getrunken worden wäre.

Ich habe dieſe Bemerkungen nur angeführt um zu zeigen, wie verwickelt dieſer ſo einfach ſcheinende Gegenſtand iſt. Ohne Zweifel geht der Alkohol nach und nach in den Zuſtand von Aether über, indem er ſich mit den verſchiedenen Säuren des Weines und mit jenen, welche darin entſtehen können, verbindet, wodurch ſich ſeine berauſchende Kraft vermindern muß. Allein dieß reicht zur Erklärung der hier bezeichneten Unterſchiede nicht hin, und vielleicht wird man einſt erkennen, daß in friſch erhaltenen und in alten weinigen Flüſſigkeiten der Alkohol Verſchiedenheiten derſelben Art zeige, wie man ſie an der Phosphorſäure und Pyrophosphorſäure beobachtet.

3677. Die Zuſammenſetzung des Weines iſt übrigens ſehr verſchieden; indeſſen kann man ſchon aus der Zuſammenſetzung des Moſtes auf die darin vorkommenden Subſtanzen ſchlieſſen; dieſe ſind Waſſer, Alkohol, unzerſetzter Zucker, Gummi, Extraktivſtoffe, Albumin, Eſſigſäure, doppeltweinſteinſaures Kali, weinſteinſaurer Kalk, weinſteinſaures Thonerde-Kali, ſchwefelſaures Kali, Chlornatrium, Chlorkalium; in den rothen Weinen ein rother Farbeſtoff, und im Champagner Kohlenſäure. Endlich trifft man ohne Zweifel in allen Weinen ein mehr oder minder angenehmes ätheriſches Oel in geringerer oder größerer Menge, welches das Aroma oder Bouquet (Blume) bildet.

Chevreul hat ſchon lange gezeigt, daß das Bouquet der Weine die hauptſächlichen Eigenſchaften der ätheriſchen Oele beſitzt.

Deleſchamps hat aus der Hefe der Burgunderweine eine beträchtliche Menge, ungefähr $\frac{1}{10000}$ eines ätheriſchen Oeles von weinigem Geruch erhalten, welches Pelouze und Liebig unter dem Namen Oenanthäther beſchrieben haben.

Balard hat ſeinerſeits gezeigt, daß die Kämme der Weintrauben von Montpellier bei der Deſtillation ein Oel liefern,

welches außer dem Oenanthäther eine mit dem Amylalkohol oder Kartoffelfuſelöl identiſche Subſtanz enthält.

Dieſe freilich unter nicht gewöhnlichen Umſtänden, nämlich an Wein von ſchlechtem Geſchmacke, wie er aus der Weinhefe oder aus den Treſtern durch Keltern erhalten wird, gemachten Beobachtungen zeigen dennoch, daß man im Weine ſelbſt Spuren ſolcher riechender Oele annehmen darf, welche den Weinen das Aroma ertheilen.

Alles deutet darauf hin, daß, wie Laurent gut bemerkt hat, die in den Fetten oder Oelen, welche die Trauben enthalten, vorhandenen fetten Säuren der Ausgangspunkt zur Bildung dieſer Produkte ſind. Dieſe Säuren oxydiren ſich in dem Maße als ſie mit der Luft in Berührung kommen, und verwandeln ſich ſo in kräftigere Säuren, welche folglich mehr zur Aetherbildung geneigt ſind, dadurch flüchtiger und mithin fähig werden, den Geruch und eigenthümlichen Geſchmack der Weine zu verurſachen.

Die Farbe der rothen Weine rührt von den Häuten der blauen Trauben her, womit man den Moſt gähren läßt, und deren Farbeſtoff, welcher kryſtalliſirbar iſt, durch die freie Säure des Traubenſaftes geröthet wird und ſich während der Gährung in dem Maße auflöst als in der Flüſſigkeit der Alkoholgehalt zunimmt. Außer dieſem Farbeſtoff entzieht der Wein den Hülſen eine ziemlich beträchtliche Menge Gerbeſtoff, welchem der rothe Wein ſeinen adſtringirenden Geſchmack wie auch die Eigenſchaft verdankt, ſeine rothe Farbe in eine bräunlich ſchwarze umzuwandeln, wenn man Eiſenauflöſung hinzugießt.

3678. Die Weinhändler ahmen manchmal die rothen Weine nach, indem ſie zum weißen Weine andere färbende und adſtringirende Stoffe hinzuſetzen, wie Braſilienholz oder Campechenholz, den Saft von rothen Rüben, Hollunderbeeren ꝛc. Mehrere Chemiker haben ſich damit beſchäftiget, zur Entdeckung dieſer Verfälſchungen Mittel aufzufinden.

Vogel ſchlägt vor, die verdächtigen Weine mit baſiſchem eſſigſaurem Bleioxyd zu vermiſchen. In reinen Weinen bildet dieſes Reagens einen graulich grünen Niederſchlag; in den mit Braſilienholz oder Hollunderbeeren gefärbten Weinen iſt der

Niederſchlag indigoblau, und hat man rothe Rüben oder Sandelholz angewendet, ſo fällt der Niederſchlag roth aus.

Gießt man eine Auflöſung von baſiſchem eſſigſaurem Bleioxyd in reinen Madeirawein, ſo erhält man einen Niederſchlag von hellgelber oder Rahmfarbe. In reinem Portweine iſt der Niederſchlag graulich mit leichter grünlicher Färbung.

Der durch baſiſches eſſigſaures Bleioxyd in einem Campechenaufguß bewirkte Niederſchlag iſt purpurroth; verdünnt man den Farbeſtoff mit einer größeren Menge Waſſer, ſo wird der Niederſchlag weniger dicht und bleifarbig.

Mit rothem Rübenſaft wird der Niederſchlag flohfarbig; iſt er mit Waſſer verdünnt, ſo wird er blaßroth, lachsfarbig.

Berzelius giebt an, daß der Farbeſtoff der rothen Weine je nach dem Alter der letzteren verſchieden gefärbte Niederſchläge mittelſt eſſigſauren Bleioxyds bilde. So bringt in jungem rothem Weine das baſiſche Acetat gewöhnlich einen blauen Niederſchlag hervor; welcher Umſtand den Werth dieſer Prüfungsmethode um Vieles verringern muß.

Um die künſtlichen Färbungen der Weine zu entdecken, hat Nees von Eſenbeck eine Methode vorgeſchlagen, welche für etwas zuverläßiger gilt; dieſelbe beſteht darin, einen Theil Alaun in eilf Theilen Waſſer aufzulöſen, und einen Theil kohlenſaures Kali in acht Theilen Waſſer; der Wein wird mit einem gleichen Volumen der Alaunauflöſung vermiſcht, welche ſeine Farbe heller macht; hierauf gießt man allmählig die alkaliſche Auflöſung hinzu, mit der Sorgfalt, nicht alle Thonerde zu präcipitiren. Die Alaunerde wird alsdann mit dem Farbeſtoff des Weines in Form eines Lackes niedergeſchlagen, deſſen Farbe nach der Natur des Farbeſtoffes verſchieden iſt, und welcher bei einem Ueberſchuß von Kali eine andere Farbe annimmt, die gleichfalls nach der Natur des mit Thonerde verbundenen Farbeſtoffs wechſelt. Um richtige Reſultate zu erhalten, iſt es nothwendig, vergleichende Verſuche mit reinen Weinen anzuſtellen.

Man weiß übrigens, daß gewiſſe Zuſätze die Farbe der Weine auf ſonderbare Weiſe erhöhen. In mehreren Orten, wo ſchwache Weine zu ſchnell die Gährung durchmachen würden, und beſonders bei weißen Weinen, welche immer verän-

derlicher ſind als die rothen Weine, wendet man Gyps an, der die Gährung verlangſamet. Ebenſo macht man es, wenn man, um eine ſtärkere Färbung zu erhalten, den Wein lange Zeit über den Hülſen in der Kufe ſtehen laſſen muß. Beim Rouſſillon z. B. ſetzt man in dieſer Abſicht manchmal Gyps zum Wein in der Kufe. Auch verſchafft man ſich Weine, ſogenannte Farbenweine, die zur Vermiſchung mit Weinen von zu blaſſer Farbe dienen. Die Alten haben dieſes Verfahren für den Wein von der Inſel Creta angewendet.

3679 Die Gegenwart oder Abweſenheit des Gerbeſtoffs in den Weinen bedingt ſehr intereſſante Erſcheinungen.

Die Weintrauben enthalten eine kleine Menge Albumin, die man im Moſte und zum Theil im Weine wieder findet. Dieſes Pflanzeneiweiß hat, wie man weiß, große Aehnlichkeit mit dem Caſein.

François hat zu zeigen geſucht, daß die weißen Weine den auflöslichen Theil des Klebers enthalten, der Gliadin genannt worden iſt.

Da nun der Gerbeſtoff die albuminöſe Subſtanz präcipitirt, ſo iſt es offenbar, daß die Weine, welche den einen dieſer Körper enthalten, den andern nicht enthalten können. Die Gegenwart des Gerbeſtoffs ſchließt alſo jene des Fermentes aus, welches ſich aus Albumin oder Gliadin bilden kann.

In den Weinen nördlicher Gegenden und in veränderten Weinen findet man häufig Eſſigſäure, die ſich auf Koſten des Alkohols gebildet hat. Uebrigens beſitzen beinahe alle Weine eine ſaure Reaction, welche beim Champagner zum Theil von der Gegenwart der Kohlenſäure, bei den übrigen aber vom doppeltweinſteinſauren Kali herrührt. Das Aufbrauſen, welches man beim Zuſatz von kohlenſaurem Kali zum Wein beobachtet, und der dabei entſtehende Niederſchlag rührt von der Sätttigung dieſer Weinſteinſäure her und von der Zerſetzung eines Theils des weinſteinſauren Kalkes, welchen der Wein allgemein enthält.

Man hat oft behauptet, daß der Wein Aepfelſäure enthalte, und Chaptal ſagt, daß ſich bei Zuſatz von Kalkwaſſer zum Wein äpfelſaurer Kalk bilde. Dieſe Meinung iſt auch von

Brande angenommen worden, allein die Gegenwart dieſer Säure ſcheint mehr als zweifelhaft zu ſeyn, da man dieſen unlöslichen Niederſchlag ebenſo gut auch bei Zuſatz von Ammoniak oder Kali, wie bei jenem von Kalk entſtehen ſieht. Da die äpfelſauren Verbindungen dieſer Alkalien ſehr löslich ſind, ſo kann man den bei allen dieſen Umſtänden ſich bildenden Niederſchlag der Sättigung der Hälfte der im Weinſtein enthaltenen Säure zuſchreiben, worauf der dieſen Körper gewöhnlich begleitende unlösliche weinſteinſaure Kalk frei wird und ſich präcipitirt.

Unter den auflöslichen Subſtanzen iſt das doppelt weinſteinſaure Kali eine der häufigſten, die ſich im Weine finden; der weinſteinſaure Kalk begleitet daſſelbe gewöhnlich. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß von der Gegenwart dieſer Salze die dicken Niederſchläge herrühren, welche ſich bilden, wenn man zum Weine eſſigſaures Bleioxyd, Chlorzinn, ſalpeterſaures Queckſilber oder Silber ſetzt.

Nach Berzelius kommt die weinſteinſaure Kali-Thonerde beſonders in den deutſchen Weinen vor.

Die Gegenwart der Schwefelſäure in den Weinen wird deutlich durch den dichten Niederſchlag bewieſen, der bei Zuſatz von Barytſalzen entſteht und ſich in Salzſäure nicht wieder auflöst.

Berückſichtiget man dieſe verſchiedenen Elemente, ſo muß es nothwendigerweiſe eine ſehr große Zahl von Weinſorten geben, welche unter ſich in Farbe, Bouquet oder Aroma, Geſchmack und Conſiſtenz verſchieden ſind.

3680. Die Weine ſind im Allgemeinen weiß oder roth, je nachdem ſie aus weißen oder blauen Trauben erhalten werden, mehr oder minder lang über den Hülſen in den Kufen geſtanden, oder endlich ohne Hülſen in den Kufen gelegen ſind. Aber auch die Intenſität ihrer Farbe iſt ſehr verſchieden; die einen ſind roſenroth, zwiebelſchalenfarbig; die andern lebhaft roth; einige, welche Färberweine (teinturiers) genannt werden, haben ſogar eine dunkle violettrothe Farbe und werden jetzt großentheils zur Färbung von Miſchungen aus rothen und weißen Weinen benützt. Dieſe letzteren Weine werden ohne Widerrede in Paris am meiſten conſumirt.

Man unterſcheidet auch ſüße oder Liqueurweine (vins liquoreux) und trockne Weine (vins secs). Die ſüßen und liqueurartigen Weine ſind diejenigen, in welchen der Zucker nicht vollſtändig zerſetzt worden iſt: ſie ſind mehr oder weniger geiſtig, wie die Weine von Frontignan, Lünel, Riveſalte, Condrieux; außerdem haben ſie allgemein einen eigenthümlichen Geſchmack von den Trauben, woraus ſie erhalten werden, und welche Muscatellerſorten ſind; der Zucker ertheilt ihnen eine, andern Weinen fehlende Conſiſtenz.

Die trocknen Weine ſind diejenigen, worin aller Zucker verſchwunden iſt. Dieſe Claſſe, welche man in eigentliche trockne Weine und in ſtarke, zarte Weine (vins moelleux) eintheilt, enthält mehrere Sorten, von den feinen, auserleſenen bis zu den gewöhnlichſten Weinen.

Die mouſſirenden Weine ſind gewöhnlich weiß; ihre Gährung war unvollſtändig und es iſt ihnen Kohlenſäure aufgelöst geblieben. Indem dieſe entweicht, entſteht ein weißer Schaum, der emporſteigt und ein Aufbrauſen verurſacht, welches wegen der klebrigen Beſchaffenheit der Flüſſigkeit langſam verſchwindet.

Die Qualität der Trauben und folglich jene der Weine iſt von mehreren Umſtänden abhängig, deren Kenntniß wichtig iſt, wie die von der Natur des Bodens und ſeiner Unterlage, des Klimas, der Lage, Kulturweiſe, Varietät oder Sorte der Weinreben und des Zuſtandes der Witterung zur Zeit, welche auf die Reife der Frucht den größten Einfluß hat.

Es iſt bekannt, daß der Mißbrauch des Düngers die Qualität der Weine in der Nähe von Paris verſchlechtert, zugleich aber die Quantität vermehrt hat. In ſüdlichen Ländern hat man beobachtet, daß die Reben, welche auf vulkaniſchem Boden wachſen, am geeignetſten ſind, dem Madeira ähnliche Weine zu liefern; es genügt, ſie alt werden zu laſſen, wodurch ſie von ſelbſt die geſuchten Eigenſchaften erlangen. Die Nähe eines Gewerkes, welches Steinkohlen brennt, und zwar ſchlecht verbrennt, iſt hinreichend, um die Reben zu vergiften und den Weinen einen theerartigen Geruch und Geſchmack zu ertheilen.

3681. Die eigentliche Weinfabrikation beſteht aus vier verſchiedenen Operationen; hier wöllen wir vom rothen Weine,

welcher in Frankreich am meiſten gekannt iſt, ſprechen; ſpäter werden wir die Modificationen anführen, die man bei der Fabrikation des weißen Weines, des Champagners, Malagaweins ꝛc., anzuwenden hat.

Folgende vier Operationen gehören zur Fabrikation des rothen Weines:

1. Einſammlung der Trauben oder Weinleſe;
2. Keltern oder Auspreſſen des Saftes;
3. Gährung des Moſtes;
4. Entleerung der Kufen, Auspreſſen der Treſtern, ꝛc.

Die Weinleſe wird gewöhnlich am Ende des Monats September und ſpäteſtens in der erſten Hälfte des folgenden Monats vorgenommen. Für dieſe Operation ſoll man ſo viel als möglich eine trockene Zeit wählen, beſonders bei Lagen, wo der Moſt gewöhnlich ſchwach ausfällt, und wo es folglich daran liegt, ſeine Stärke nicht noch mehr zu vermindern. Außerdem muß man, wenn man einen Wein erſter Qualität erhalten will, von der Reife der Trauben überzeugt ſeyn, man muß darauf ſehen, daß ſie beim Leſen und beim Transport vom Weinberg zur Kelter nicht gequetſcht werden ꝛc.

Mit einem Worte, die Abſicht, die man bei der Leſe vor Augen haben ſoll, iſt, zur Kelter ein möglichſt reifes und gleichförmiges Produkt zu bringen, welches keine oder eine nur ſehr geringe Veränderung erlitten hat. Es iſt alſo überhaupt nützlich, die Produkte der Leſe noch einmal ſorgfältig auszuleſen.

Sind die Trauben nach dem Orte, wo ſie behandelt werden, gebracht, ſo iſt es nothwendig, ſie ſolchen Bedingungen auszuſetzen, daß in allen Theilen eine gleichmäßige Gährung eintrete, wenigſtens, wenn man rothen Wein erhalten will. Für dieſen Zweck iſt das Keltern beſtimmt; es geſchieht gewöhnlich noch von Männern, welche die Trauben in den Kufen mit ihren Füßen zerſtampfen, was mehreremal geſchieht, zuerſt während des Anfüllens der Kufe, und hierauf wenn die Maceration und die erſte Gährungsbewegung die Conſiſtenz der Hülſen und des inneren Gewebes der Trauben vermindert haben. Es wäre vortheilhaft, die Trauben allmählig und gleichförmiger mittelſt einer mechaniſchen Vorrichtung zu zerquetſchen; auf dieſe Art würden alle Safttheile mit einem Male

austreten, und gleichförmiger und länger auf den an den Hülſen befindlichen Farbeſtoff reagiren müſſen.

Ein beim mechaniſchen Zerdrücken zu vermeidender Uebelſtand wäre das Zerſtampfen der Traubenkämme und Kerne, was zwar bei zu faden und zu ſüßen Moſtſorten vortheilhaft, aber doch noch öfter ſchädlich iſt, indem dadurch der Flüſſigkeit ein zu herber Geſchmack und manchmal eine zu große Menge Gerbeſtoff mitgetheilt wird.

In einigen Weingegenden vermeidet man dieſen großen Uebelſtand, indem man die Trauben zwiſchen zwei glatten oder cannelirten Cylindern hindurchgehen läßt; dieſe dürfen aber jedenfalls nur ſo wenig einander genähert ſeyn, daß die Beeren allein nur zerdrückt, die Kämme und Kerne aber dabei nicht merklich angegriffen werden.

Ebenſo erhält man ein gutes Reſultat, wenn man beide Cylinder mit einem eiſernen Drahtnetz mit weiten Maſchen überzieht; die Rauhigkeiten des Drahtes ſind hinreichend um die Trauben feſtzuhalten und die Beeren zu zerdrücken, ohne daß bei dieſem Abſtande der Cylinder die Kerne und Kämme zermalmt würden.

In einigen Weinländern geſchieht das Zerquetſchen gleichfalls ziemlich vollſtändig, indem die Trauben auf einem über einer Kufe befindlichen hölzernen Gitter mit den Füßen getreten werden; der Saft fließt in dem Maße als er frei wird ab, auch können bei dieſem Keltern die meiſten Trauben ausgetreten werden, welche bei dem gewöhnlich angewandten gröblichen Verfahren nicht angegriffen würden.

Eine noch geſchwindere Methode, welche für große Winzereien paßt, beſteht im Keltern der Trauben in einem großen gemauerten Raume; dieſer bildet eine Art Gewölbe, deſſen um 1 Meter erhöhter Boden mit gut cementirten Platten abhängig belegt iſt. Eine an jedem Ende gewölbte Thüre erleichtert das Zubringen der Trauben auf Wägen oder auf dem Rücken von Menſchen oder Thieren, indem die Traubenlaſt ungefähr auf gleicher Höhe mit dem Boden des Gewölbes ſich befindet. Die auf dieſen Boden geſchütteten Trauben werden ausgebreitet und mit den Füßen ausgetreten; der Saft fließt in eine Kufe, welche in demjenigen, an die Kelter ſtoßenden Raume

ſteht, in welchem ſich auch die Gährungsbottiche befinden. Mittelſt Pumpen oder Eimern und hölzernen Rinnen ſchöpft man in dieſe große Kufe, um von da aus die übrigen Bottiche nach und nach zu füllen, worauf man in dieſen die gekelterten Treſtern, welche mit der Schaufel zur Thüre geworfen werden, in Körben nach Willkühr vertheilt.

Bevor man zum Keltern nach den eben angegebenen verſchiedenen Methoden ſchreitet, wird bisweilen eine vorgängige Operation, nämlich das Abbeeren vorgenommen; da dieſes Verfahren in mehreren franzöſiſchen Departementen üblich iſt, ſo wollen wir darüber Einiges ſagen und die Umſtände anführen, bei welchen daſſelbe nützlich ſeyn kann.

Das Abbeeren hat zum Zweck, die Beeren von den Traubenkämmen zu trennen; dieſe Operation nimmt ziemlich bedeutende Handarbeit in Anſpruch und könnte nicht unter allen Umſtänden angewendet werden. Man hat in der That beobachtet, daß die Kämme die Gährung bethätigen, daß ſie eine herbe adſtringirende Subſtanz enthalten, welche zur Conſervirung weingeiſtarmer Weine beiträgt. Zu zuckerreicher Moſt könnte auch nicht ohne Kämme gähren; die Gährung würde ohne dieſelben viel zu langſam ſeyn und der Geſchmack des Weines zu fade werden.

Die Weinbergbeſitzer ſind über den Nutzen des Abbeerens nicht einig. Wie dem auch ſey, wahrſcheinlich iſt es, daß gewiſſe Umſtände es für die gute Qualität der Weine erfordern, daß der Moſt mit einer mehr oder minder großen Menge Traubenkämme in Berührung gebracht werde; allein über dieſe Umſtände kann nur die Praxis allein entſcheiden. Jedenfalls ſcheint das Abbeeren beſtimmt nothwendig zu ſeyn, wenn durch viele unreife Beeren ein großer Ueberſchuß von Kämmen zurückbleibt.

Das Abbeeren geſchieht gewöhnlich mittelſt einer dreizackigen großen Gabel, welche man in einem Faße, worin die Kämme enthalten ſind, hin und her bewegt; iſt die Trennung beendiget, ſo nimmt man die Kämme mit der Hand heraus. Man wendet auch noch ein Sieb von Draht- oder Weidengeflechte an, deſſen Maſchen neun bis vierzehn Millimeter weit ſind, und welches über dem Faſſe ſich befindet. Ein Arbeiter

bewegt die daraufgelegten Trauben mit den Händen hin und her; die Beeren fallen durch das Sieb, die abgebeerten Kämme bleiben auf letzterem zurück. Ein guter Arbeiter kann mittelſt dieſes Verfahrens täglich 16 bis 18 Hektoliter Trauben abbeeren.

Man begreift, daß man die beträchtliche Handarbeit, welche das Abbeeren erfordert, durch Anwendung einer dieſelbe Wirkung hervorbringenden Maſchine vermeiden könnte. Dieß hat man in Deutſchland und in Frankreich zu thun verſucht, und es ſcheint, daß es mittelſt eines mit Spitzen beſetzten Cylinders, wodurch die Kämme fortgeriſſen und die Beeren abgeſondert werden, ziemlich gut gelungen iſt.

3682. Wenn die Trauben nach einem der angegebenen Verfahren gekeltert ſind, ſo ſchreitet man zur Vertheilung des Moſtes in die Kufen, worin die erſte, ſogenannte ſtürmiſche Gährung vor ſich gehen ſoll. Die hiezu angewandten Kufen müſſen in einem verſchloſſenen Gewölbe aufgeſtellt ſeyn, um die Gährung regelmäßig und unabhängig vom Temperaturwechſel zu machen.

Man hat in der That beobachtet, daß in offenen Hallen und wenn ſich die Oberfläche der Flüſſigkeit ganz in Berührung mit atmoſphäriſcher Luft befindet, die Fortſchritte der Gährung ſehr veränderlich ſind; bei warmer Witterung und wenn der Moſt eine Denſität von 108 bis 119 Graden hat, wird die Gährung in 24 bis 36 Stunden beendiget, während ſie bei kalter Witterung bis auf 8 und 10 Tage verlängert wird. Im letztern Falle verändert ſich der Wein und wird zu ſauer, welche Umſtände bei ſchwachen Weinen ſchädlich ſind.

Es giebt zwei allgemeine Methoden zur Gährung; nach der einen, älteren läßt man den gekelterten Wein bei freiem Zutritt von atmoſphäriſcher Luft gähren, während man nach der zweiten den Zutritt der Luft mehr oder weniger vollſtändig abſchließt.

Die Weinbergbeſitzer, welche die erſte Methode befolgen, füllen die Kufen mit gekeltertem Moſt an, indem ſie $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{12}$ des Raumes leer laſſen. Der Moſt bleibt dann ruhig ſtehen, bis die Gährung beginnt. Bei dieſem Punkte und während der ganzen Dauer der ſtürmiſchen Gährung wird alle zwölf Stunden und während drei bis vier Tagen wieder getreten;

alsdann läßt man das Gekelterte bis zum Moment des Entleerens ruhig ſtehen.

Wenn man die neue Gährungsmethode befolgt, ſo füllt man die Kufe bis zu $\frac{8}{10}$, hierauf verſchließt man ſie gleich darauf genau mit einem Deckel und lutirt alle Fugen mit Thon oder Gyps. Eine am Deckel angebrachte Röhre von Weißblech geſtattet der Kohlenſäure den Ausweg und leitet dieſe aus dem Gewölbe.

An mehreren Orten wendet man Methoden an, welche zwiſchen den beiden vorhergehenden befindlich ſind. So wird in Burgund, wo man ſeit Jahrhunderten ausgezeichnete Weine macht, ſobald die Kufe gehörig gefüllt iſt, auf den Moſt ein in die Kufe hineingehender hölzerner Deckel gelegt, welcher noch einen ringförmigen Raum von ungefähr 5 Centimetern frei läßt, wodurch der Deckel den Bewegungen der gährenden Maſſe folgen kann und zu gleicher Zeit ein weiter Ausweg für die Kohlenſäure offen bleibt. Auf dieſe Weiſe gelingt es, die ſchädliche Wirkung der Luft von einem großen Theil der Oberfläche der mit Wein imprägnirten Hülſen und Traubenkämme abzuhalten.

Die Kufen ſind gewöhnlich von Holz, kegelförmig oder viereckig; auch hat man gemauerte; ſie faſſen eine verſchiedene Menge, von 30 bis zu 60 und 80 Hektoliter; wenn ſie von Holz ſind, ſo müſſen ſie der größeren Haltbarkeit halber die Form eines abgeſtumpften Kegels haben, d. h. ſie müſſen an der Baſis breiter als oben ſeyn. Diejenigen, welche zur Gährung an freier Luft dienen, ſind oben offen und haben nichts Beſonderes; diejenigen hingegen, welche zur Gährung bei ausgeſchloſſener Luft angewendet werden, bieten einige Eigenthümlichkeiten dar, die wir bezeichnen wollen.

Dieſe letzteren ſind an ihrem obern Theile durch einen hölzernen Boden verſchloßen, in welchem eine Oeffnung von 50 Centimetern Durchmeſſer angebracht iſt, welche zum Einbringen des Gekelterten und zum Herausnehmen der Treſtern gehört. Ein beweglicher Deckel ſchließt dieſe Oeffnung; er wird feſtgehalten mittelſt eines Hebels und eines Gewichtes, welches gegen den Rand der Oeffnung drückt.

Ein im Deckel befeſtigtes Rohr dient der bei der Gährung

gebildeten Kohlenſäure als Ausweg, und dieſes Gas muß, bevor es in die Atmosphäre entweicht, durch ein kleines, mit Waſſer angefülltes Faß ſtreichen. Die Berührung des oberen Theiles der gährenden Maße mit freier Luft iſt alſo bei dieſer Vorrichtung vollſtändig gehindert. In einigen Weingegenden hat man ſtatt dieſes eintauchenden Rohrs einen hydrauliſchen Spund, welcher die nämliche Wirkung hat, nämlich die Kohlenſäure entweichen läßt, ohne der Luft den Eintritt in die Gährungskufe zu geſtatten.

Eine zur Anwendung nützliche Vorrichtung bei den Gährungskufen beſteht in einer langen Röhre von Weißblech, welche bis zur Hälfte in die in der Kufe enthaltene Flüſſigkeit taucht und über dem Deckel ausmündet. Dieſe Röhre dient zum Einſenken eines Thermometers, um die Temperaturveränderungen anzuzeigen, welche während der verſchiedenen Gährungsperioden ſtatt finden, auch dient ſie zum Einführen einer Saugröhre, um Proben vom Wein herausnehmen, ſeine Eigenſchaften prüfen, den Gang der Gährung und den Zeitpunkt des Entleerens beſtimmen zu können. Da dieſe Röhre in den flüſſigen Inhalt taucht, ſo können alle dieſe Beobachtungen angeſtellt werden, ohne daß ein Eintritt von Luft zu befürchten wäre.

Eine an mehreren Orten gebräuchliche Kufe, welche ein ſehr gutes Reſultat zu geben ſcheint, hat in einer gewiſſen Höhe unter dem Niveau des Moſtes einen falſchen durchlöcherten Deckel, welcher die Kämme gänzlich in der Flüſſigkeit eingetaucht hält. Dieſe Methode hat mehrere Vortheile. Erſtens bringt ſie die feſten Theile, den ſogenannten Hut (chapeau) mit den flüßigen Theilen in innigere Berührung und erzweckt folglich eine regelmäßigere Gährung; zweitens erhält der Wein aus derſelben Urſache mehr Farbe; endlich erſcheinen die Kämme nicht auf der Oberfläche der Flüßigkeit und geben nicht mehr ſo viel Veranlaſſung zur Säuerung, als wenn ſie obenauf ſchwimmen und ſo der oxydirenden Wirkung der Luft eine ſehr ausgebreitete Oberfläche des Weins darbieten würden.

Die gemauerten Kufen dürfen zur Gährung feiner Weine nicht angewendet werden; ſie würden dieſen einen Geſchmack mittheilen, welcher ihr Aroma vermindert; hingegen aber ſind

ſie ausgezeichnet für Weine niederer Qualität, und beſonders für ſolche, welche zur Branntweinfabrikation beſtimmt ſind. Die beſten Materialien zur Verfertigung ſolcher Kufen ſind: 1) harter Sandſtein, mit hydrauliſchem Kalk verbunden und mit gutem Cement ausgefüttert; 2) gut gebrannte Ziegelſteine und Mörtel. Der obere Theil kann während der Gährung mit einem hölzernen, mit einem mannsdicken Loche verſehenen Deckel feſt verſchloſſen werden, oder auch durch ein gemauertes Gewölbe, an deſſen Gipfel man eine willkührlich zu verſchlieſſende Oeffnung von 60 bis 70 Centimetern angebracht hat.

Dieſe gemauerten Behälter können 2 M., 50 bis 2 M., 80 Durchmeſſer auf eine Höhe von ungefähr 2 Metern haben; die Dicke der Wände beträgt gewöhnlich 0,66 Centimeter.

Es gibt noch mehrere andere Arten Kufen, deren Aufzählung hier aber zu lang wäre, und welche übrigens alle mehr oder weniger gut denſelben Zweck erfüllen ſollen, wie diejenigen, die wir ſchon beſchrieben haben.

In offenen Kufen wird, wenn die Atmosphäre trocken und warm iſt, der durch die obenaufſchwimmenden Hülſen und Kämme gebildete Hut trocken, die Luft durchdringt ihn, es bildet ſich eine große Menge Eſſigſäure, und drückt man den Hut unter die Flüſſigkeit, ſo theilt er dem Weine eine Neigung zum Sauerwerden mit.

Iſt die Luft feucht und kalt, ſo tränkt ſich der obere Theil des Hutes mit Waſſer, welches die Kämme einweicht, und es beginnt eine ſaure und faulige Gährung und die Bildung von Schimmel. In ſolchem Zuſtande kann der in den Wein getauchte Hut nur ſchlechte Wirkungen hervorbringen. Anderſeits, wenn die Temperatur milde und wenig veränderlich iſt, geht die ſtürmiſche Gährung bei freiem Zutritt der äuſſeren Luft ſchneller von ſtatten. Die Weine, die man dadurch erhält, haben mehr Farbe, Bouquet und Stärke; aber leider treten dieſe letztern Umſtände ziemlich ſelten ein.

Die bedeckten Kufen helfen, wie wir geſagt haben, den Nachtheilen der offenen Bottiche größtentheils ab. Außerdem vereinigen ſie folgende Vortheile:

1. Es erhält ſich die innere Temperatur, und der Moſt kann vor der weingeiſtigen Gährung zur Reife gelangen; un-

reif geleſene Trauben können dabei noch ſo reif werden, wie bei günſtiger Witterung am Weinſtocke ſelbſt.

2. Da die Luft keinen Zutritt hat, ſo iſt bei feuchter und kalter Witterung ihr nachtheiliger Einfluß null; der Hut iſt keiner ſauren oder fauligen Reaction ausgeſetzt.

3. In bedeckten Kufen kann der Wein nach Bedürfniß längere Zeit mit den Treſtern in Berührung gelaſſen werden, ohne daß ein anderer Nachtheil daraus erwüchſe als jener der Auflöſung der Beſtandtheile der Kämme und Hülſen.

3683. Wie auch die angewandte Art zur Gährung des Moſtes ſeyn möge, gleich nach Beendigung dieſer Reaction muß man die Flüſſigkeit klar abziehen und in die Gefäße zur Aufbewahrung vertheilen. Die Oenologen ſind über den Zeitpunkt nicht einig, der zur Vornahme des Abziehens gewählt werden ſoll; in dieſer Beziehung kann man keine abſoluten und für alle Länder anwendbare Vorſchrift geben. Iſt der Wein zur Branntweinfabrikation beſtimmt, ſo ſoll man ihn nicht eher ablaſſen als bis der Zucker gänzlich in Alkohol umgewandelt iſt; ſucht man aber am Wein Feinheit und eine ſchöne aber wenig dunkle Farbe, ſo muß man ſich von dieſen Eigenſchaften leiten laſſen, und es wäre mehr Gefahr vorhanden, wenn man ihn zu ſpät als zu früh umfüllen würde.

Die einzigen Zeichen, welche zur Erkennung des ſchicklichſten Zeitpunktes zum Entleeren der Kufe beitragen können, ſind: 1) vor allem das Aufhören der ſtürmiſchen Gährungsthätigkeit und die Verminderung der Dichtheit des Moſtes, welche bis auf 0° und ſelbſt darunter fallen kann; 2) der Geſchmack, welcher vom ſüßen und zuckerigen in den ſtechenden, erwärmenden oder weinigen übergeht; 3) der Geruch, welcher ſtark und angenehm (fragrante) iſt; 4) die Farbe, denn der Wein bekommt vom Farbeſtoff der blauen Traubenhülſen eine mehr oder minder dunkelrothe Farbe. Alle dieſe Zeichen ſind zweideutig; weniger Veranlaſſung zu einem Irrthum giebt die Deſtillation, welche genau den Zeitpunkt anzeigt, bei dem ſich kein Weingeiſt mehr bildet.

Das Entleeren der Kufe geſchieht ziemlich häufig auf die Art, daß man einen Korb aus wenig engem Weidengeflechte eintaucht, die hineingefloſſene Flüſſigkeit ausſchöpft und in die

mit einen weiten Trichter verſehenen Fäßer gießt; allein dieſes Verfahren iſt ſchlecht, weil es den Wein zu ſehr der ſäuernden Wirkung der atmoſphäriſchen Luft ausſetzt; beſſer iſt es, nahe am Boden der Kufe einen großen Hahn anzubringen, und die abgezogene Flüſſigkeit mittelſt eines Rohres in die Fäßer zu leiten, welche ſo geſtellt ſind, daß ihr Spundloch ſich einige Centimeter unterhalb des Niveaus des Rohres befindet.

Hat man alten Wein, der auf dieſe Art freiwillig abflieſſen kann, abgezogen, ſo bringt man die Treſtern in Körben aus engem, für die Flüſſigkeit undurchdringlichem Weidengeflechte zur Preſſe. Dieſe Weinpreſſen ſind zum Ausziehen des noch in den Kämmen und Hülſen enthaltenen Saftes beſtimmt. Es giebt mehrere Arten Preſſen, welche mehr oder weniger gut dieſen Zweck erfüllen; wir haben darüber ſchon bei der Fabrikation des Ciders und Runkelrübenzuckers geſprochen und wollen daher nicht mehr darauf zurückkommen. Gewöhnlich wird der von der Preſſe abfließende Wein, wenn er noch nicht ſauer geworden iſt, ſo gleichmäßig als möglich dem gegohrenen Moſt beigemiſcht, den man von der Kufe abzieht; er enthält ein wenig Gerbeſtoff von den Kämmen und kann zur Conſervirung des Weines manchmal nützlich ſeyn.

Iſt der Wein auf den Fäſſern, ſo darf man letztere nicht hermetiſch verſchlieſſen, ſo lange die Gährung nicht vollſtändig beendiget iſt; früher wurden die Fäſſer offen gelaſſen, bis der Wein ſich abgekühlt hatte, welches Verfahren fehlerhaft iſt; viel größern Vorzug verdient die Anwendung eines der jetzt ſo gebräuchlichen hydrauliſchen Spunde. Dieſe Spunde beruhen auf dem Princip der bei chemiſchen Apparaten angewandten Sicherheitsröhren; man gibt ihnen verſchiedene Formen, welche ihren Gebrauch bequemer und leichter machen. Dieſe hydrauliſchen Spunde geſtatten, wie man leicht begreift, dem Gas einen Ausweg, ohne die atmosphäriſche Luft, wenigſtens ſo lange ſich der innere Druck nicht vermindert, eintreten zu laſſen.

3684. Die Liqueurweine ſind ſolche, welche ſelbſt nach der weingeiſtigen Gährung noch viel zuckerige Materie enthalten, und ſich deßwegen ſehr lange halten. Dieſe Weine werden auf verſchiedene Weiſe bereitet. Am gewöhnlichſten wendet man hiezu direkt den aus vollkommen reifen Trauben erhaltenen

Moſt an: bisweilen ſetzt man zum natürlichen Moſt eine gewiſſe Menge Syrup, den man durch Eindampfen von Moſt auf ¼ ſeines früheren Volumens bereitet hat, welche Methode in Spanien oft angewendet wird. Manchmal ſetzt man auch, anſtatt die Stärke des Weins durch Zuſatz einer zuckerigen Materie zu vermehren, unmittelbar nach der erſten Gährung Alkohol hinzu. In beiden letztern Fällen erlangen die Weine erſt nach mehreren Jahren ihre Vollkommenheit. Endlich macht man in einigen Weinländern die Weine liqueurähnlicher, indem man die Trauben am Weinſtock trocken werden läßt. Der berühmte Tokaier wird auf dieſe Art bereitet; man läßt einen Theil der Trauben am Weinſtocke der abwechſelnden Einwirkung der Sonne und der kühlen Oktobernächte ausgeſetzt, wobei letztere die Beeren erweichen, während die Wärme am Tage ſie austrocknet. Wenn die Trauben eine ſchöne braune Farbe angenommen haben, ſo lest man ſie; man entfernt davon mit großer Sorgfalt die grünen und die fauligen Beeren, hierauf zieht man den Moſt aus, welcher den Wein erſter Qualität, oder die Eſſenz liefert. Die Treſtern, woraus dieſe erſte Flüſſigkeit erhalten worden, werden mit gewöhnlichem Moſt befeuchtet, hierauf ausgepreßt, und geben einen Wein zweiter Qualität.

Die renommirteſten Liqueurweine ſind diejenigen von Alicante, Malaga, Xeres und der Portwein. Italien producirt ausgezeichnete Sorten: die Lacrymae Christi am Veſuv und der Malvoiſie auf den Lipariſchen Inſeln; die Weine von den Inſeln des Archipels ſind allgemein geſchätzt.

Der berühmteſte und am wenigſten bekannte Liqueurwein iſt der Tokaier aus Ungarn; er iſt für die kaiſerlichen Keller beſtimmt.

Das Vorgebirge der guten Hoffnung erzeugt den geſchätzten Conſtantia-Wein, und mehrere afrikaniſche Inſeln liefern ausgezeichnete Weine dieſer Art, wovon wir beſonders den Madeira anführen wollen.

Es iſt wahrſcheinlich, daß die Colonien in Algier ebenfalls gute Liqueurweine produciren könnten.

3685. Die Fabrikation weißer Weine iſt in mancher Hinſicht von derjenigen rother Weine verſchieden; der hauptſächliche Unterſchied beſteht darin, daß man den Moſt nicht mit den

Kämmen und Hülſen gähren laſſen darf, beſonders wenn man blaue Trauben anwendet, indem man die Weine ſo wenig als möglich gefärbt erhalten will.

Sind die Trauben zur Kelter gebracht, ſo werden ſie ausgetreten und dann gepreßt, wobei man die Oberflächen drei bis viermal erneuert, bis kein Saft mehr ausfließt. Der Moſt wird hierauf unmittelbar auf Fäßer gefüllt. Die ſtürmiſche Gährung geht alſo in den Fäßern vor ſich, worin man den Wein auf der Hefe läßt, bis er zum erſtenmal abgezogen wird.

3686. Man ſcheint ſich anfangs eine ſehr genaue Vorſtellung vom Champagner und überhaupt von den mouſſirenden Weinen gemacht zu haben, als man ſie als weiße Weine bezeichnete, welche unveränderten Zucker enthalten und unter einem Drucke von fünf bis ſechs Atmoſphären mit Kohlenſäure geſättiget ſind. Alle in der Praxis nimmt man bald wahr, daß dieſe Definition unzulänglich iſt.

In der That, wenn man weißen Wein nimmt, und, nachdem man ihn geklärt hat, in einem jenem ähnlichen Apparat, der zur Bereitung künſtlichen Selterswaſſers dient, Kohlenſäure hineinpreßt, ſo trübt ſich der Wein bald, er wird beinahe milchartig und klärt ſich ſelbſt nach ſehr langer Ruhe nie mehr gehörig. Hat man den Verſuch zufällig mit einem Wein gemacht, der die Gegenwart von Kohlenſäure ohne ſich zu trüben ertragen kann, ſo erhält man, es iſt wahr, eine klare und mouſſirende Flüſſigkeit; allein der Conſument wird dadurch nicht leicht getäuſcht, wie es ein Verſuch im Großen bewieſen hat.

Woher kommt nun dieſe in gewiſſen weißen Weinen durch Kohlenſäure hervorgebrachte Trübung? Die Verſuche von François haben uns gezeigt, daß es der eigentliche Kleber iſt, der ſie verurſacht, oder vielmehr jener Theil des rohen Klebers, welchen Taddei Gliadin genannt hat und dem ich dieſen Namen laſſen will.

Das Gliadin löst ſich in Alkohol und im Weine auf; vollkommen auflöslich iſt es in Weinſteinſäure.

Er wird aus ſeiner Auflöſung in Alkohol oder Wein durch Kohlenſäure präcipitirt.

Aus ſeiner Auflöſung in Weinſteinſäure wird es durch kohlenſaures Kali niedergeſchlagen.

Gerbeſtoff präcipitirt es aus beiden Auflöſungen.

Endlich haben wir ſchon geſehen, daß das Gliadin das Agens bei der ſchleimigen Gährung iſt.

Aus dieſen Thatſachen ergiebt ſich, daß man mittelſt Gerbeſtoff der Trübung, welche die Kohlenſäure in den zum Mouſſiren beſtimmten Weinen veranlaßt, vorbeugen kann; daß man mit Hülfe deſſelben Agens Weine erhält, welche nie ſchleimig und ſelbſt nie ſchwer werden; endlich, daß man durch einen ähnlichen Zuſatz von Gerbeſtoff ſchon ſchleimig und ſchwer gewordene Weine verbeſſern kann.

François gebraucht den Gerbeſtoff in einer Doſis von 1 Gramme höchſtens oder ½ Gramme auf 1 Liter. Hierauf ſetzt er eine Flüſſigkeit aus 4 Grammen Hauſenblaſe für 300 Liter Wein hinzu. Nach einem Monat wird noch einmal auf ähnliche Weiſe geſchönt.

Ueberhaupt muß man nach Zuſatz des Gerbeſtoffs dieſem zu ſeiner Wirkung auf das Gliadin Zeit laſſen. Das erſte Schönen begünſtiget die Vereinigung des Niederſchlags und verhindert das Anhängen an die Gefäße. Das zweite hat zum Zweck, den Ueberſchuß des Gerbeſtoffs, welcher dem Wein einen Geſchmack ertheilen könnte, zu präcipitiren.

Die weißen Weine können alſo durch Gerbeſtoff vor dem Schleimigwerden geſchützt oder von dieſer Veränderung geheilt werden. Es iſt leicht einzuſehen, daß dieſe, weil ſie von der ſchleimigen Gährung herrührt, im Weine die Gegenwart von überſchüßigem Zucker und zugleich jene von Gliadin vorausſetzt.

Indem der Wein vom Gliadin befreit wird, verliert er zugleich die Eigenſchaft, ſich unter Einfluß von Kohlenſäure zu trüben. Folglich muß man die Anwendung des Gerbeſtoffs als ein ſicheres Mittel betrachten, um durchſichtige mouſſirende Weine zu bekommen.

In der Ueberzeugung, in allen Punkten mit dem Champagner übereinſtimmende Weine zu erhalten, verſichern die Nachahmer deſſelben, daß dieſer Wein genau auf dieſelbe Art künſtlich bereitet werde wie die Sauce eines geſchickten Koches; daß der Fabrikant, ein geübter Schmecker, Zucker und Alkohol hin-

zuſetze, darin bald mehr bald weniger Kohlenſäure entwickle; daß er ſo unaufhörlich ſeinen Wein modificire und verbeſſere, endlich, daß er ihn nach Bedürfniß künſtlich mit Lackmus färbe. Nichts iſt natürlicher, ſagen ſie, als daß der Champagner ein fabricirter Wein ſey.

Aber wir wollen geſtehen, daß man, damit die Fabrikation mit allem Erfolg geſchehe, als Baſis Wein wählen müſſe, welchen die Champagne producirt und deſſen Geſchmack und Bouquet bisher in keinem andern von den zahlreichen nachgeahmten gefunden worden iſt.

So lange man geglaubt hat, daß die Eigenſchaft zu mouſſiren eine beſondere Eigenthümlichkeit des Champagners ſey, iſt ſeine Nachahmung nicht verſucht worden; ſeitdem man aber weiß, daß das Mouſſiren durch eine plötzliche und beträchtliche Entwicklung von kohlenſaurem Gas, welches im Wein comprimirt und aufgelöst war, veranlaßt werde, haben alle Länder, welche weißen Wein von guter Qualität erzeugen, mouſſirende Weine zu erhalten geſucht, wozu die Flüſſigkeit, bevor ſie alles während der Gährung entwickelte kohlenſaure Gas verloren hat, in Flaſchen eingeſchloſſen wird.

Man hat in mehreren franzöſiſchen Departements und namentlich in Burgund und Touraine mit einigem Erfolg mouſſirende Weine zu bereiten verſucht, aber man muß zugeben, daß der Champagner, im allgemeinen leichter und von feinerem Geſchmack, die Concurrenz mit einem Uebergewicht aushalte, welches ihm durch den Boden, das Gewächs und eine gehörige Kultur, durch geübte und geſchickte Arbeiter, endlich durch eine gewiſſe, durch lange Erfahrung erleuchtete Praxis ertheilt werden kann.

3687. In der Champagne wendet man im Allgemeinen blaue Trauben, welche in den beſſeren Lagen kultivirt werden, und zwar die geſundeſten und reifſten an, indem alle ſolche, welche verdorben, unreif oder faulig wären, ausgeſchieden werden. Gleich nach der Leſe werden die Trauben unter die Preſſe gebracht, und wenn der Saft nicht mehr ſtark abfließt, ſo zerſtückelt man die Treſtern auf der Preßplatte und preßt wieder. Durch dieſen ſchnellen Gang verhindert man die Auflöſung des Farbeſtoffes aus den Hülſen.

Aus den auf der Preſſe bleibenden, halb erſchöpften und auf die gewöhnliche Art von Neuem gepreßten Treſtern erhält man einen ſchwach roth gefärbten Moſt, woraus der ſogenannte roſenfarbige mouſſirende Wein (vin mousseux rosé) fabricirt wird. Da aber dieſer röthliche Wein in größerer Menge verlangt wird, als er auf dieſe Art zu erhalten wäre, ſo gebraucht man vegetabiliſche Farbeſtoffe, wie Lackmus, um dem gewöhnlichen Wein dieſe von einigen Conſumenten geſuchte Roſenfarbe zu geben.

Der beim erſten Preſſen abfließende Moſt iſt ungefärbt; man gießt ihn in Kufen, worin er 24 bis 30 Stunden lang verweilen ſoll, damit er den größeren Theil der erdigen Stoffe und etwas vom Ferment, womit er geſättiget iſt, darin abſetze; hierauf wird er vorſichtig abgegoſſen, und in gut gereinigte Fäſſer gefüllt, welche neu ſeyn müſſen oder nur für weißen Wein ſchon benützt worden ſind. Man ſorgt dafür, daß die Fäßer ganz voll werden, damit der Wein beim Aufſchäumen eine neue Menge Ferment und die Unreinigkeiten, welche er enthält, auswerfe. Die Fäßer müſſen in einen Keller oder in ein kühles Gewölbe gelegt werden, damit die Gährung nicht zu ſtürmiſch werde; ferner muß man den Inhalt des Faſſes mit demſelben Wein täglich 3 bis 4 mal, ſo lange als die ſtürmiſche Gährung dauert, auffüllen. Beim Einfüllen des Weines in die Fäſſer iſt es dienlich, einen Liter Cognacbranntwein erſter Qualität auf 100 Liter Moſt beizuſetzen. Dieſer Zuſatz von Branntwein hat zum Zweck, die Geiſtigkeit des Weines zu erhöhen, ihm Bouquet zu geben und die Gährung zu mäßigen, nach welchem Ziele alle Bemühungen der Champagner-Fabrikanten gerichtet ſind.

Sobald die ſtürmiſche Gährung zu Ende iſt, füllt man das Faß noch einmal auf und verſpundet es wie gewöhnlich.

Vom 20. bis 30. Dezember, bei heiterem und trockenem Wetter, zieht man den Wein in reine und geſchwefelte Stückfäſſer ab, hierauf ſchönt man ihn mit Hauſenblaſe, in einer Doſis von ungefähr ½ Unze für 200 Bouteillen. Man läßt den Wein ungefähr einen Monat lang ruhig liegen, worauf man ihn von Neuem und mit derſelben Vorſicht wie das erſtemal abſticht.

Gegen Ende Februars ſchönt man zum zweitenmal mit Hauſenblaſe, und läßt bis zu den erſten Tagen des Aprils ablagern, zu welcher Zeit man den Wein klar auf Flaſchen zieht, wobei man entweder in jede Flaſche oder vorgängig in das Faß eine Menge Liqueur gießt, welche ungefähr $\frac{3}{100}$ des Weinvolumens entſpricht. Der Liqueur iſt ein Syrup, der durch Auflöſen von Kandiszucker im gleichen Gewichte klaren weißen Weines bereitet wird.

Indem in den Flaſchen die Gährung fortgeſetzt wird, bildet ſich Kohlenſäure und verdichtet ſich. Dem Drucke der Kohlenſäure müſſen alſo die Gefäße widerſtehen.

Ehedem belief ſich das Springen (la casse) der Flaſchen auf 15 bis 25 Procent und manchmal darüber; allein ſeit einigen Jahren haben die Glasmacher durch die Bemühungen der société d'encouragement in ihrer Fabrikation ſolche Verbeſſerungen eingeführt, daß ſie nun Flaſchen zu liefern im Stande ſind, wovon der Bruch im Mittel kaum 10 Procent beträgt.

Nachdem der Wein 8—10 Monate lang in den Flaſchen gelegen, bildet er darin einen Abſatz, der die Durchſichtigkeit und Klarheit der Flüſſigkeit verändert und nothwendig entfernt werden muß, was man in der Champagne das Degorgiren (dégorgement) des Weines nennt. Zu dieſem Zweck nimmt man die Flaſchen, eine nach der andern vom Haufen; indem man jede mit der rechten Hand am Halſe, den Propf nach unten gekehrt, in der Höhe des Auges hält, gibt man ihr während einer halben Minute eine leichte drehende Bewegung, wodurch der gebildete Abſatz vom Bauche der Flaſche losgemacht wird, und langſam, ohne Erſchütterung und ohne den Wein zu trüben, gegen den Hals herabſteigt. Iſt der Abſatz losgemacht und in den Hals der Flaſche gebracht, ſo ſetzt man dieſe, mit dem Halſe nach unten, auf ein durchlöchertes Brett, wo ſie vierzehn bis zwanzig Tage lang bleiben.

Hat man ſich überzeugt, daß ſich aller Abſatz auf den Pfropfen abgelagert, und die Klarheit des Weines nicht verändert worden, ſo kann man zum Degorgiren ſchreiten. Zu dieſem Behufe nimmt man die erſte Flaſche, mit dem Halſe nach unten, und prüft den Wein um ſich zu überzeugen, daß er ganz klar ſey, in welchem Falle man den Eiſendraht,

welcher den Pfropf befeſtiget, aufdreht und losbindet. Eine kleine Menge Weines und mit dieſer der Abſatz werden beim Heraustreiben des Pfropfes lebhaft aus der Flaſche geſchleudert und fallen in einen kleinen Ständer. Der leere Raum wird wieder mit ganz klarem Wein oder nach Bedürfniß mit einer neuen Menge Liqueur angefüllt. Man verkorkt die Flaſche neuerdings mit einem friſchen Pfropf, der dann mit einem dünnen hanfenen Bindfaden und durch einen zweiten Verband mit zuvor geglühtem und ſtark zuſammengedrehtem Eiſendraht befeſtiget wird. Den Pfropf verpicht man hierauf, oder beklebt ihn mit Stanniol und ſetzt die Flaſchen wieder mit der gehörigen Vorſicht in Haufen auf. Der auf dieſe Weiſe bereitete Wein kann fünf oder ſechs Monate nach dem Degorgiren conſumirt werden.

Es iſt beinahe überflüſſig, dieſer Beſchreibung noch etwas beizufügen. Man ſieht in der That ganz deutlich, daß der Champagnerwein noch Ferment enthielt, daß man Zucker hinzuſetzt, um Kohlenſäure zu entwickeln, und daß in dem Maße als ſich dieſe bildet, das Ferment ſich abſetzt und das Degorgiren nöthig macht. Iſt das Ferment von Gliadin begleitet, und bleibt Zucker in Ueberſchuß, was beinahe immer der Fall iſt, ſo kann die ſchleimige Gährung dazukommen.

Bleibt die Temperatur in den Kellern zu niedrig, ſo ſtellt ſich die Gährung nicht ein; man iſt alſo gezwungen, die Flaſchen herauszubringen und der Luft auszuſetzen, indem man ſie auf pultähnlichen Geſtellen aneinanderreiht. Hier erwärmen ſie ſich allmählig, und die Gährung beginnt.

Tritt aber dieſe zu lebhaft auf, indem die Temperatur ſich zu ſehr erhöht hat, ſo wird dieſes bald durch wiederholte Exploſionen angezeigt, wodurch manchmal eine beträchtliche Menge dieſes Produktes zu Grunde geht.

3688. Die Weine können mehreren Krankheiten ausgeſetzt ſeyn, die man gewöhnlich mit folgenden Namen bezeichnet: Treiben (pousse,) Fett- oder Langwerden (graisse des vins,) Umſchlagen oder Sauerwerden (passage à l acide), Bitterwerden (passage à l'amer,) Faßgeſchmack (goût de fût.)

Das Treiben rührt von einer ſtürmiſchen Gährung her,

die ſich bisweilen einſtellt, wenn der Wein auf die Fäſſer gefüllt iſt. Dieſe zweite Gährung würde allen Zucker zerſtören, der noch in den Weinen enthalten iſt, und dieſe bitter machen. Es iſt alſo wichtig, den Fortſchritt derſelben plötzlich zu hemmen, und dieß gelingt, wenn man den Wein in ein großes Faß umfüllt, in welchem man zuvor einen Schwefelfaden verbrannt hat. Ein Zuſatz von ſchwefelſaurem Kalk bringt dieſelbe Wirkung hervor. Senfkörner werden gleichfalls bei ſolchen Umſtänden gebraucht.

Das Treiben kann Nachtheile veranlaſſen, wenn die Fäſſer nicht mit Sicherheitsapparaten, hydrauliſchen Spunden ꝛc. verſehen ſind; das bei der Gährung entweichende Gas kann auf die Wände der Gefäße einen ſolchen Druck ausüben, daß die Fäſſer zerſpringen.

Gerbeſtoffarme Weine haben die Eigenſchaft, manchmal ſchleimig und fadenziehend wie eine ölige Flüſſigkeit zu werden; die Eigenſchaft rührt von der Veränderung des Zuckers durch das in der Flüſſigkeit vorhandene Gliadin her; das beſte Mittel dieſe Krankheit zu bekämpfen iſt, die ſtickſtoffhaltige Subſtanz durch Gerbeſtoff zu präcipitiren; dabei müſſen nothwendig alle Stoffe vermieden werden, welche im Wein einen fremden Geſchmack hinterlaſſen könnten, wie z. B. Lohe, Galläpfel ꝛc. François, Apotheker in Nantes, der ſich mit dieſem Gegenſtand mit Erfolg beſchäftigt hat, hat gefunden, daß reife Vogelbeeren ein gutes Reſultat geben; man wendet ½ Kilogr. zerquetſchte Vogelbeeren für ein Stückfaß Wein an.

Wenn die Weine einen Ueberſchuß von Säure enthalten, ſo können ſie durch einen Zuſatz von neutralem weinſteinſaurem Kali verbeſſert werden. Dieſes Salz bemächtiget ſich der freien Säure und bildet ſaures weinſteinſaures Kali, welches ſich abſetzt. Dieſes Verfahren, welches keinen Nachtheil darbietet, iſt im Großen mit vollem Erfolge angewendet worden.

Bittergewordene Weine ſind ſolche, welche keinen zuckerigen Stoff mehr enthalten; beim Altwerden der Weine tritt zuletzt dieſes Bitterwerden immer ein. Um dieſe Krankheit zu hemmen, genügt es, die Weine mit einem gleichen Volumen Wein von demſelben Gewächs, der aber jünger iſt, und noch viel zuckerigen Beſtandtheil enthält, zu vermiſchen.

Der Faßgeſchmack, welcher von einem flüchtigen Oele herrührt, das in Folge von Schimmelbildung an den Wänden der Fäſſer entſteht, wird nur ſchwierig zerſtört; indeſſen gelingt es, dieſen Geruch zu vermindern, wenn man in den Wein Olivenöl einrührt, welches das flüchtige Oel aufnimmt. Der Faßgeſchmack hängt ſehr oft auch von der Anwendung eines Holzes zum Faßbinden ab, welches durch die Nähe eines Ameiſenhaufens mit Ameiſenöl getränkt worden iſt. In allen Fällen muß, ſobald ein ſolcher Geſchmack wahrgenommen wird, der Wein in ein anderes Faß umgefüllt werden.

Mit dem Namen umgeſtandene oder angeſtochene Weine bezeichnet man diejenigen, worin ſich freiwillig ein weißlicher Schimmel bildet, der auf der Oberfläche der Flüſſigkeit ſchwimmt. Das Auftreten deſſelben bedingt eine ſehr raſche Veränderung des Weines, beſonders wenn dieſer auf Fäſſern liegt. Bézu hat vorgeſchlagen, die Fäſſer entweder durch Befeuchten oder durch Hineinwerfen von Eis abzukühlen. Dieſes Mittel ſcheint zu nützen, denn dieſer Pilz entwickelt ſich nur bei ſehr warmer Witterung.

Von der Branntweinbrennerei.

3689. Alle gegohrenen zuckerhaltigen Flüſſigkeiten oder Stoffe, oder diejenigen, welche durch Gährung Alkohol liefern können, ſind geeignet zur Branntweinfabrikation angewendet zu werden. Daraus ſieht man, daß man die zur Bereitung des Alkohols geeigneten Rohſtoffe in drei wohl verſchiedene Klaſſen theilen kann.

In die erſte Klaſſe reihen ſich diejenigen, welche den Alkohol ſchon ganz gebildet enthalten, und daher allen Alkohol, den ſie liefern können, unmittelbar durch bloße Deſtillation abgeben; der Wein, das Bier, der Cider und überhaupt alle analogen gegohrenen Flüſſigkeiten gehören in dieſe erſte Klaſſe.

In der zweiten Klaſſe befinden ſich alle zuckerhaltigen feſten oder flüſſigen Subſtanzen, welche durch eine gehörige Gährung Alkohol geben; dieſe Klaſſe enthält alle zuckerigen Flüſſigkeiten, die man aus den Pflanzen, Wurzeln und

Früchten gewinnt, wie den Saft der Aepfel, Birnen, Kirſchen, Himbeeren, Erdbeeren, ꝛc., den Zuckerrohr- und Runkelrübenſaft ꝛc. Der Traubenſaft oder Moſt, wenn er für Branntwein beſtimmt iſt, gehört auch in dieſe Klaſſe. In die zweite Klaſſe reihen ſich ferner die Rückſtände von der Zuckerfabrikation, die Melaſſen vom Zuckerrohr, welche zur Rhumfabrikation dienen; die Runkelrüben-Melaſſen, die ihres ſchlechten Geſchmacks wegen zu nichts anderem als zur Alkoholbereitung zu verwenden ſind; der Stärkezucker oder das Glucos, der Honig, ꝛc., mit einem Worte, alle zuckerhaltigen Stoffe, die ſonſt nicht beſſer verwerthet werden können.

Die dritte Klaſſe der Rohſtoffe umfaßt alle Subſtanzen, welche weder Zucker noch Alkohol enthalten, die aber durch eine chemiſche Reaction ſich allmählig in den einen oder den andern dieſer Körper umwandeln können; dieß ſind alle ſtärkmehlhaltigen Subſtanzen, wie der Weitzen, das Korn, die Gerſte, der Haſer, Buchweitzen, Reis, Mais, ꝛc.

Die Kartoffel oder das daraus gewonnene und durch verſchiedene Methoden in Zucker umgewandelte Stärkmehl gehören zu dieſer Gruppe, ebenſo die ſtärkmehlhaltigen Früchte, wie die Roßkaſtanien, Kaſtanien, Eicheln, ꝛc.

3690. Um aus gegohrenen Flüſſigkeiten den Alkohol zu erhalten, braucht man dieſelben nur in irgend eine Deſtillirblaſe zu thun und zu erwärmen. Nichts iſt alſo einfacher. Wir werden weiter unten ſehen, welches die beſſern hiezu anzuwendenden Apparate ſind; hier wollen wir nur einige Details über die Deſtillation des Weines, die wichtigſte in Frankreich, mittheilen.

Zwei Umſtände ſollen den Branntweinfabrikanten in der Wahl oder dem Preis ſeiner Weine leiten. Der erſtere und wichtigſte iſt derjenige, welcher ſich auf den Alkoholgehalt des Weines bezieht; der zweite derjenige, der von der Qualität des Produktes, welches der Fabrikant daraus erhalten kann, beſtimmt wird. Je alkoholreicher ein Wein iſt, deſto mehr Vortheil wird er überhaupt dem Fabrikanten darbieten. Es iſt leicht, ſich von der Alkoholmenge eines Weines mittelſt des Apparates zu überzeugen, welchen Gay-Luſſac für dieſen Verſuch vervollkommnet hat, und welcher durch eine Deſtilla-

tion im Kleinen das in einer beſtimmten Menge Weines enthaltenen Volumen waſſerfreien Alkohols unmittelbar angiebt. Man braucht hiezu nur zwei Drittel vom Wein abzudeſtilliren, den Gehalt des deſtillirten Produktes mittelſt des Alkoholometers zu beſtimmen und die Alkoholmenge, welche das Inſtrument anzeigt, durch 3 zu dividiren.

Der Werth des Weines in Bezug auf die Qualität der erhaltenen Produkte kann nicht ſo leicht geſchätzt werden; er iſt von mehreren, von der Fabrikation gänzlich unabhängigen Umſtänden abhängig, und wird nur durch den Geſchmack der Conſumenten beſtimmt.

Die weißen Weine geben im Allgemeinen keine größere Menge Weingeiſt als die rothen; allein er iſt von beſſerer Qualität. Dieß kommt daher, daß der weiße Wein nicht über den Hülſen und Traubenkämmen gelegen iſt und folglich viel weniger von den ätheriſchen Oelen enthält, welche ſich in den Hülſen der Beeren finden und, ſich im Moſte mit Hülfe des während der Gährung gebildeten Alkohols auflöſen.

Die Weine, welche einen Bodengeſchmack haben, theilen dieſen dem daraus erhaltenen Branntwein mit. So geben die Weine von Selluel in der Dauphiné einen Branntwein, welcher einen Geſchmack und Geruch nach Veilchenwurzel (iris florentina) hat. Diejenigen von Saint-Pierre in Vivarais geben einen Branntwein von veilchenähnlichem Geruch. Auch findet man wieder den Feuerſtein-Geſchmack der Weine von Côte-Rôtie, denjenigen nach Schiefer des Moſeler-Weines, den Bernſteingeruch der Holſtein'ſchen Weine in ihren reſpectiven Branntweinen.

Kunkel war der erſte Chemiker, welcher die Gegenwart eines Oeles im Branntwein und beſonders in jenem aus Weintreſtern und der Weinhefe erkannt hat. Um das Vorhandenſeyn deſſelben nachzuweiſen, darf man nur den Branntwein mit ſechs Theilen Waſſers verdünnen und bei mäßigem Feuer deſtilliren. Iſt der Alkohol übergegangen, ſo zeigen ſich im zurückgebliebenen Waſſer freie und ſichtbare ölige Tröpfchen.

Geoffroy behauptet, daß ein Zuſatz von Olivenöl zum Moſte vor der Gährung das Weinige vermehre. Sollte ſich nicht wirklich Oenanthäther bilden? Wir werden ſehen, daß

Laurent die Oelſäure in eine der Oenanthſäure ſehr ähnliche Säure umgewandelt hat, auch werden wir ſehen, daß der Oenanthäther im Weingeiſt aus Weintreſtern und der Weinhefe bisweilen in Geſellſchaft mit Kartoffelfuſelöl vorkommt.

Wie dem auch ſey, Aubergier hat nachgewieſen, daß die Oele, welche dem Branntwein einen unangenehmen Geſchmack ertheilen, von den Hülſen kommen.

Die Kerne allein mit Waſſer oder Alkohol deſtillirt, haben eine Flüſſigkeit von ſehr angenehmem Mandelgeruch gegeben.

Die Traubenkämme haben bei der Deſtillation eine leicht alkoholiſche Flüſſigkeit gegeben, welche weder den Geruch noch den Geſchmack des Branntweins aus Treſtern beſaß.

Die Traubenhäute, von den Kernen und Kämmen getrennt, allein der Gährung unterworfen und hierauf deſtillirt, haben einen jenem aus Treſtern ganz ähnlichen Branntwein geliefert.

Rectificirt man zu wiederholten Malen Branntwein aus Treſtern, ſo erhält man einen Alkohol beinahe ohne Beigeſchmack und einen weniger flüchtigen Rückſtand, woraus Waſſer eine ölige Materie präcipitirt. Aus 100 Liter Branntwein kann man 20 Grammen Oel bekommen.

Dieſes Oel iſt ein Gemeng von Oenanthäther, Kartoffelfuſelöl und fettem Oel. Ein einziger Tropfen reicht hin um 100 Liter des beſten Branntweins fuſelig zu machen.

Der Branntwein von Andaye und der Cognac verdanken ihren Vorzug der Abweſenheit dieſer Oele; in der That werden ſie durch Deſtillation von weißem Wein gewonnen, welcher nicht in Berührung mit den Hülſen gegohren hat.*)

Aubergier dehnt ſeine Bemerkungen auch auf Branntwein aus verſchiedenen Früchten, wie aus Aepfeln, Birnen, Pflaumen, Aprikoſen, Pfirſichen aus; er glaubt, daß dieſe verſchiedenen Früchte, wenn ſie von ihrer Haut befreit werden, Weingeiſt geben würden, der von dem ſonſtigen charakteri-

*) Der franzöſiſche Weinbranntwein iſt in Deutſchland unter dem allgemeinen Namen Franzbranntwein bekannt; Cognac iſt Branntwein von einem ebenſo benannten Platze, wie überhaupt in Frankreich die Branntweine nach den weinbautreibenden Orten benannt werden. D. Ueberſ.

ſtiſchen Geruch frei wäre. Der Kornbranntwein nimmt auch ſeinen ſchlechten Geſchmack von den Hüllen der Körner auf.

Ein gut rectificirter Alkohol, gleichviel woraus er gewonnen worden, enthält keines dieſer zufälligen Produkte mehr. In der That, während er bei 78° kocht, kommen die übrigen Produkte alle erſt über 132° und oft gegen 200° ins Kochen.

Daraus geht hervor, daß, wenn es im Intereſſe liegt, das Aroma oder Bouquet der Branntweine, welches ſehr wahrſcheinlich von irgend einer öligen Materie in geringer Menge herrührt, in denſelben zu laſſen, man den Branntwein nicht in zu ökonomiſchen Apparaten deſtilliren darf. Die alte, mit Dampf erwärmte Deſtillirblaſe bietet alsdann die günſtigſten Umſtände dar. Ueberhaupt muß man in gleichen Fällen ſich wenig von der gewohnten Praxis entfernen und nur mit Behutſamkeit Verbeſſerungen in der Branntweinfabrikation einführen.

3691. Wir wollen als Beiſpiel der Behandlung zuckerhaltiger Stoffe diejenige der bei der Runkelrübenzuckerfabrikatition erhaltenen Melaſſen wählen. Was die beim Raffiniren des Colonialzuckers zurückbleibenden Melaſſen anbelangt, ſo haben ſie wegen ihres guten Geſchmackes einen zu großen Werth, als daß man ſie zu der uns beſchäftigenden Fabrikation anwenden ſollte.

Bei der Ankunft der Melaſſen leert man ſie in große Behälter, die vollkommen vor Feuchtigkeit geſchützt ſind, weil ſie dadurch in Gährung gerathen könnten; man läßt ſie in denſelben bis zu der Zeit der Behandlung.

Die Gährung der Melaſſen hat einige Schwierigkeiten; es iſt nöthig, ſie mit einer beſtimmten und ſolchen Menge Waſſers zu verdünnen, daß die erhaltene Flüſſigkeit bei einer Temperatur von 20°, welche das Gemiſch haben ſoll, 8° am Baumé'ſchen Aräometer zeige. Dieſe Waſſermenge iſt nicht gleichgültig; würde man davon weniger hinzuſetzen, ſo würde ſich die Maſſe zu ſehr erwärmen und zu raſch in die ſauere Gährung übergehen; wendet man im Gegentheil zu viel an, ſo würde die Temperatur ſich nicht hinlänglich erhöhen, die Gährung wäre wenig wirkſam und man würde zuletzt nur ein ſehr ſchlechtes Reſultat erhalten. Indeſſen kann man es durch

Handgriffe dahin bringen, eine geringere Waſſermenge hinzuzuſetzen, als die, welche wir angegeben haben; wir werden ſpäter ſehen, zu welchem Zweck und durch welche Mittel.

Manchmal hört die Gährung der Melaſſe plötzlich auf, ohne daß es möglich wäre, ſie wieder in Gang zu bringen. Dieſe Erſcheinung rührt von der Gegenwart eines Ueberſchußes von Kalk und Kali her, welche beinahe in jeder Runkelrüben-Melaſſe enthalten ſind; jede alkaliſche Reaction iſt aber der Gährung ungünſtig. Glücklicher Weiſe iſt nichts leichter, als dieſes Hinderniß zu überwinden; man braucht nur eine gewiſſe Menge Schwefelſäure bis zur vollſtändigen Sättigung der freien Alkalien hinzuzufügen; man könnte ſogar einen kleinen Ueberſchuß von Säure anwenden, ohne dem Geſchmack der Produkte und der Gährung der Melaſſe zu ſchaden, und zwar weil letztere immer auch Salze mit alkaliſcher Baſis enthält, welche dieſen Schwefelſäure-Ueberſchuß ſättigen und dafür nur eine organiſche Säure in Freiheit ſetzen. Die Schwefelſäure wird zur Melaſſe gethan, wenn dieſe mit der zur Gährung nöthigen Waſſermenge verdünnt worden iſt; die gewöhnlich angewandte Menge wechſelt zwiſchen $\frac{1}{2}$ und höchſtens $1\frac{1}{2}$ Proc. vom Gewicht der Melaſſe.

Iſt die Melaſſe auf die angegebene Weiſe, nämlich bis auf 8 Aräometergrade mit Waſſer verdünnt, ſo ſchreitet man zur Gährung; zu dieſem Zweck ſetzt man ungefähr 2 Proc. vom Gewichte der Melaſſe friſche, gepreßte und zuvor in Waſſer vertheilte Bierhefe hinzu; die Flüſſigkeit wird ſtark umgerührt und hierauf ſich ſelbſt überlaſſen. Die Gährung muß in Bottichen vorgenommen werden, deren Größe jener der Deſtillir-Apparate entſpricht, in der Weiſe, daß ein Bottich voll nach beendigter Gährung ſogleich deſtillirt werden kann und nicht länger als 24 Stunden im Ausleeren ſich befindet. Man muß alſo eine der Zahl der zur Gährung nöthigen Tage gleiche Zahl Bottiche haben, ſo daß, während eine Kufe immer zum Deſtilliren bereit ſteht und in 24 Stunden deſtillirt wird, eine andere dagegen zur Gährung hergerichtet wird; der Inhalt der übrigen Bottiche befindet ſich auf immer höheren Graden der Gährung, ꝛc.

Würde man die Flüſſigkeit zu lange mit der Luft in Be-

rührung laſſen, ſo würde ſie raſch in die ſaure Gährung über-gehen und zuletzt nur wenig oder keinen Alkohol geben.

Wir haben weiter oben geſagt, daß eine der zu einer guten Gährung zu erfüllenden wichtigen Bedingungen darin beſteht, daß man mit Flüſſigkeiten arbeite, deren Dichtheit 8° Baumé nicht überſchreite; will man aus der Melaſſe nur den Alkohol, welchen ſie liefern kann, erhalten, ſo bietet die zur Erreichung dieſes Grades angewandte Waſſermenge nur den einzigen Nachtheil dar, daß zur Deſtillation eine größere Menge Brennmaterial erforderlich iſt, wenn man aber auch noch die Kaliſalze, welche die Melaſſe enthält, und die im Rückſtand bleiben, gewinnen will, ſo ſind bei dieſem beträchtlichen Waſſerzuſatz auch die Koſten des Abdampfens der Mutterlaugen beträchtlich. Um eine zu große Ausgabe für Brennmaterial zu vermeiden, hat man die Gährung der Melaſſe bei einer Dichtheit von 14° verſucht, dieß iſt gelungen, aber nur bei gewiſſen Bedingungen, die wir nun angeben wollen. Bei einer Dichtheit von 14° kann die Temperatur bis auf 30° C. wenigſtens für 24 Stunden ſteigen, und bei dieſem Grade verwandelt ſich der Alkohol mit auſſerordentlicher Schnelligkeit in Eſſig. Um dieſen Uebelſtand zu verhindern, muß man, ſobald die Flüſſigkeit 27° C. hat, dieſelbe in zwei gleiche Theile theilen und zu jeder Portion ſo viel Melaſſe, als ſie ſchon enthält, zufügen. Hat man die Melaſſe, welche 14° Baumé hat und 2 Proc. vom Gewicht Hefe enthält, hinzugeſetzt, ſo läßt man alsdann die Gährung fortſetzen, und man läuft nicht mehr Gefahr, daß ſich die Temperatur zu ſehr erhöhe.

Die Melaſſen, welche man gähren läßt, ſind ziemlich zähe, ſelbſt wenn man ſie bis auf 8° verdünnt hat; ſie können ſich aufblähen und zum Theil ſogar aus den Bottichen laufen, wenn man nicht zuvorkommt; man ſetzt zur Flüſſigkeit ein wenig ſchwarze Seife, welche durch die vorhandene überſchüſſige Säure zerſetzt wird; der in Freiheit geſetzte fette Körper lagert ſich zwiſchen die Wände der Syrupblaſen, unterbricht ihre Gleichartigkeit, beſtimmt ſie zu berſten und hindert ſie, daß ſie ſich aneinanderhäufen. Wir haben ſchon von einer ähnlichen Wirkung geſprochen, die durch Zuſatz von Butter beim Kochen der Zuckerſyrupe hervorgebracht wird. Die Ope-

ration iſt beendiget, wenn die Gährung, nachdem ihre Zunahme regelmäßig war, beinahe plötzlich aufhört; ein anderes Zeichen einer guten Gährung iſt die Verminderung des aräometriſchen Grades der Flüſſigkeit, indem bei ſehr gelungener Gährung die Flüſſigkeit von 8° bis 1° kommen ſoll.

Iſt die Gährung beendigt, ſo muß die Flüſſigkeit abgekühlt werden, wenn man ſie nicht ſogleich deſtillirt, indem man in einem im Bottich angebrachten Schlangenrohr kaltes Waſſer circuliren läßt, oder auch indem man ſie in geſchwefelte Fäſſer umleert. Ein Schlangenrohr wäre ſelbſt oft während des Verlaufes der Gährung nützlich, ſowohl um ſie zu bethätigen, indem man warmes Waſſer im Gährungsgefäß circuliren läßt, als auch um ihren Gang zu regeln, indem man im Gegentheil kaltes Waſſer hindurchleitet.

1000 Kilogr. Runkelrübenmelaſſe können 110 bis 140 Kil. ſalzigen Rückſtand liefern, der 50 bis 55° am Alkalimeter zeigt; weiter oben haben wir geſehen, daß man, um dieſen Rückſtand auf ökonomiſche Weiſe zu erhalten, Melaſſe von 14° gähren laſſen könnte, wobei die zu verdampfende Waſſermenge alsdann weniger beträchtlich iſt; allein die Ausbeute an Alkohol wird dadurch vermindert. Um dieſen Verluſt zu vermeiden und doch den ſalzigen Rückſtand auf ökonomiſche Art zu benützen, hat Dubrunfaut eine Erfindung gemacht, wodurch die Gährung mit Melaſſe von 8° Baumé vorgenommen und durch eine Reihe ſehr ſinnreicher Vorrichtungen, die wir angeben wollen, an Brennmaterial geſpart wird.

Zuerſt wendet er zur Verdünnung der Melaſſe ſtatt des reinen Waſſers die Rückſtände von einer vorhergehenden Deſtillation an, welche auf das alkoholiſche Produkt keine ſchädliche Wirkung haben; auf dieſe Art erhält er ohne Unkoſten eine Flüſſigkeit, welche bei demſelben Volumen beinahe das Doppelte ſalziger Maſſe enthält.

Ebenſo nimmt er ohne Unkoſten das erſte Abdampfen der Rückſtände vor, indem er ſie wie reines Waſſer zum Speiſen eines Dampfkeſſels gebraucht, durch welchen die Deſtillirapparate erwärmt werden.

Zuletzt wird das Abdampfen in drei ſtufenweiſe erhöhten Pfannen vorgenommen, welche zum Theil durch die Flamme

geheizt werden, die aus einen Reverberirofen ſtreicht, auf deſſen Boden der ſalzige Rückſtand verbrannt und wo ſeine Bereitung beendiget wird. In der dritten Pfanne geſchieht das Abdampfen ſo weit, bis die Flüſſigkeit 32° zeigt; bei dieſem Punkt öffnet man einen Hahn, durch welchen die flüſſige Maſſe auf den abhängigen Boden des Reverberirofens ablaufen kann.

3692. Bei der Branntweinfabrikation aus ſtärkmehlhaltigen Subſtanzen werden in Europa Getreide und Kartoffel als die zwei hauptſächlichen Rohſtoffe genommen; auf dieſe Weiſe wird beſonders in England und in Deutſchland der Branntwein fabricirt. In dieſen Ländern begnügt man ſich beinahe immer, z. B. geſchrotene Gerſte und gekochte und zu Brei zerquetſchte Kartoffel mit einer Auflöſung von gekeimter Gerſte zu behandeln, welche, wie wir geſehen haben, die Eigenſchaft beſitzt, das in dieſen Subſtanzen enthaltene Stärkmehl in Glucoszucker umzuwandeln. Man verdünnt den Brei mit Waſſer, läßt alles zuſammen gähren, und wenn das Maximum von Weingeiſt gebildet iſt, ſo bringt man die Flüſſigkeit in den Deſtillirapparat.

Dieſes Verfahren iſt in Beziehung auf Handarbeit ſehr ökonomiſch und erfordert nur ein kleines Kapital; allein es iſt nur für kleine Landbrennereien geeignet und bietet bedeutende Uebelſtände dar, die vermieden werden müſſen, wenn man im Großen arbeiten will. Erſtens bewirkt die große Menge fremder Stoffe in der Maiſche, daß die Gährung darin nicht ſo vollſtändig und gleichmäßig vor ſich geht als in einer klar abgezogenen Würze; zweitens iſt die Menge der zu deſtillirenden Flüſſigkeit beträchtlicher und erfordert größere Deſtillirapparate und Oefen. Außerdem verurſachen der Abſatz oder die Träbern beim Transport zur Deſtillirblaſe viele Schwierigkeit und ertheilen dem Branntwein einen ſchlechten Geſchmack, theils durch die in den Hülſen enthaltenen Stoffe, theils weil die Träbern ſich leicht am Boden der Blaſe anlegen, anbrennen und dem Deſtillationsprodukte dieſen brenzlichen Geſchmack mittheilen, wodurch ſie am Werthe verlieren. Endlich ſtößt man auf viele Schwierigkeiten, wenn man ſich der Deſtillirapparate für ununterbrochene Arbeit, welche ſo große Vortheile darbieten, bedienen will.

Aus allen dieſen Gründen muß man die Anwendung dieſes Verfahrens der unmittelbaren Behandlung ſo viel als möglich und beſonders jedesmal vermeiden, wenn man im Großen arbeitet.

Viel zweckmäßiger iſt es, die Bearbeitung der uns beſchäftigenden Rohſtoffe in zwei ganz verſchiedene Operationen zu theilen, nämlich 1) Umwandlung des Stoffes in Zucker, 2) Behandlung der zuckerhaltigen Maſſe. Alsdann hat man ſich nur von den Grundſätzen leiten zu laſſen, die bei Gelegenheit der Fabrikation des Stärkezuckers mittelſt Schwefelſäure oder Diaſtas, bei der Bereitung der gegohrenen Bierwürze und endlich auch bei dem eben beſchriebenen Verfahren zur Deſtillation zuckerhaltiger Flüſſigkeiten mitgetheilt worden ſind.

Um alſo z. B. die Umwandlung des Stärkmehls in Zucker vorzunehmen, wird es hinreichen, daſſelbe in einem Bottich mit Schwefelſäure unter Befolgung der angegebenen Maßregeln zu behandeln. Man wird die Säure mit Kreide ſättigen, die Flüſſigkeit klar abziehen und unmittelbar in den Gährungsbottich laufen laſſen. Ebenſo wird man die Zuckerbildung aus Stärkmehl mittelſt des beim Keimen der Gerſte erzeugten Diaſtas bewerkſtelligen können.

Was die Bereitung von Weingeiſt aus Getreide anbelangt, ſo iſt nichts einfacher; man braucht nur Malz zu bereiten, wie wir beim Artikel Bier angegeben haben; das Malz bei gehöriger Temperatur zu verflüſſigen und die dabei erhaltene Würze gähren zu laſſen. Hat man ſo eine gegohrene Würze beſonders bereitet, ſo wird man den Getreidebranntwein in denſelben Apparaten und nach demſelben Verfahren, welche angewendet werden, wenn Melaſſe den Rohſtoff bildet, deſtilliren können.

In Deutſchland, wo die Deſtillation von Getreidebranntwein ſehr verbreitet iſt, hat man im Mittel gefunden, daß die verſchiedenen Samen folgende Ausbeute an Branntwein von 50° nach dem hundertthеiligen Aräometer liefern:

100	Kilogr.	Weitzen	geben	40 bis 45	Liter	Weingeiſt.
—	—	Roggen	—	36 bis 42	—	—
—	—	Gerſte	—	40	—	—
—	—	Hafer	—	36	—	—
—	—	Buchweitzen	—	40	—	—
—	—	Mais	—	40	—	—

Im Norden deſtillirt man das gegohrene Getreide oft im teigigen Zuſtand; allein dieſe Methode ſcheint uns weniger gut zu ſeyn, beſonders für eine große Brennerei. In dieſem letzteren Falle müßte man immer, wie man es in England macht, die zuckerhaltige Würze erhalten, um dieſe auf die Art zu behandeln, daß daraus ſo viel als möglich Weingeiſt gewonnen werde.

In England unterſcheidet man zwei Methoden zur Fabrikation des Whisky (Getreidebranntweins); bei der einen wendet man wenigſtens theilweiſe natürliches Getreide an, bei der anderen gebraucht man nur Malz.

In den Fabriken, welche reines Gerſtenmalz gebrauchen, nimmt man 180 Hektoliter trockene und grob geſchrotene gekeimte Gerſte, welche man mit 400 Hektoliter Waſſer bei 70° maiſcht; man erhält daraus 150 Hektoliter gegohrene Würze. Den Rückſtand behandelt man noch zweimal mit 200 Hektoliter Waſſer bei 70°, und bedient ſich dieſer 400 Hektoliter Abwaſchwaſſer bei einer neuen Behandlung friſchen Malzes.

Die Gährung der Würze geſchieht bei 20° mit einem Gemeng von 3 bis 4 Proc. Porterhefe und Hefe von ſchottiſchem Bier, und dauert drei Tage. Die Dichtheit der Würze fällt von 1,06 auf 1.

Die erſte Deſtillation wird in Blaſen vorgenommen, welche mit einem Rührer verſehen ſind, der das Anbrennen des Abſatzes an den Wänden verhindert. Außerdem iſt man gezwungen, große Aufmerkſamkeit darauf zu verwenden, daß dem Ueberſteigen der Flüſſigkeit vorgebeugt werde. Deßhalb ſetzt man zu 3600 Kilogrammen Flüſſigkeit oder einer Blaſe voll 4 Kilogrammen Seife. Dieſe Vorſicht hindert nicht, ſich von Zeit zu Zeit zu überzeugen, daß der Schaum bei ſeiner Bildung die Flüſſigkeit nicht in die Röhre über der Blaſe mitreiße.

Das bei der erſten Deſtillation gewonnene Produkt, der Lutter, bedarf einer Rectifikation, wobei die erſten und letzten Produkte, welche eine blaue oder milchige Farbe und einen unangenehmen Geſchmack beſitzen, bei Seite gethan werden, um mit Waſſer vermiſcht und abermals deſtillirt

zu werden. Das mittlere Produkt, welches $\frac{2}{3}$ vom Ganzen beträgt, wird in den Handel gebracht.*)

Es iſt klar, daß dieſe Methode eine ſehr klare, leicht zu behandelnde Würze liefert, welche auch zur Bierfabrikation ſehr geeignet iſt.

Aber es iſt auch erwieſen, daß für den Branntweinbrenner alles Stärkmehl, welches während des Keimens zerſtört worden, zur Branntweinfabrikation verloren iſt.

Es wird alſo ökonomiſcher ſeyn, die Menge des Malzes zu beſchränken und zugleich Getreide im natürlichen Zuſtande oder andere ſtärkmehlhaltige Stoffe anzuwenden.

Will man natürliche Gerſte maiſchen, ſo muß man ihr $\frac{1}{6}$ und ſelbſt $\frac{1}{3}$ vom Gewicht gekeimte Gerſte zuſetzen. Für Weitzen, der ſchon den Kleber in ſolchem Zuſtande enthält, daß die Umwandlung des Stärkmehls in Zucker begünſtiget wird, reicht $\frac{1}{8}$ oder ſogar $\frac{1}{16}$ ſeines Gewichts gekeimte Gerſte hin.

Man zieht die gleichartige Anwendung mehrerer Getreidearten vor. Man vereinigt Weitzen mit Gerſte und Hafer, oder auch Weitzen, Gerſte und Roggen. Die Hülſen des Hafers und Roggens bilden eine ſchwammige Maſſe, welche das Maiſchen begünſtiget, und worin das Waſſer das Stärkmehl, welches ſich in dieſem Schwamm vertheilt, beſſer durchdringt.

3693. Die Apparate, welche zur Deſtillation des Branntweins und Alkohols angewendet werden, kann man in zwei große Abtheilungen bringen; zur erſten gehören diejenigen mit unterbrochener Arbeit (appareils intermittents), bei welchen nach jeder Operation die Arbeit ausgeſetzt werden muß, um die Schlempe auszuleeren und dafür eine friſche Menge gegohrener Flüſſigkeit einzufüllen; zur zweiten hingegen die fortwährend arbeitenden (appareils continus), welche ohne Unterbrechung im Gange ſind, bis ein Zufall oder die Nothwendigkeit des Reinigens die Unterbrechung einen Augenblick lang erfordert.

---

*) Der Lutter wird in Frankreich *Phlegma*, phlegme, genannt, mit welchem Namen wir das bei der Deſtillation des Lutters in der Blaſe Zurückbleibende bezeichnen. Das bei dieſer Deſtillation, dem ſogenannten *Weinen*, zuerſt übergehende (ſtärkere) Deſtillat heißt *Vorlauf*, das letztere, auf das mittlere Produkt folgende, welches nicht mehr die gehörige Stärke beſitzt, *Nachlauf*. Der Ueberſ.

1. **Von den Apparaten mit unterbrochener Arbeit.** Dieſe Apparate ſind im Allgemeinen einfache Deſtillirblaſen, welche für die Deſtillation des Alkohols viele Koſten verurſachen; wir wollen darüber nur wenig ſagen, denn ſie werden nur in kleinen Brennereien angewendet, wo die wenig beträchtliche Arbeit nur einen Theil des Jahres dauert, und wo man folglich nicht die Intereſſen des ziemlich bedeutenden Kapitals aufbringen könnte, welches die ſtetig arbeitenden Apparate erfordern.

Die mit Unterbrechung arbeitenden Apparate theilen ſich in zwei verſchiedene Klaſſen; die einen gründen ſich auf das Princip der gewöhnlichen, zur Deſtillation des Waſſers angewandten Blaſe; die andern ſind außerdem noch mit einem Rectificationsapparat verſehen, deſſen Nutzen wir weiter unten kennen lernen werden.

1) Die gewöhnliche Deſtillirblaſe beſteht einfach aus einem kupfernen Keſſel oder Blaſe, welche über dem Feuerraum ſteht und die zu deſtillirende Flüſſigkeit enthält; und aus einem Kühlrohr, in welchem ſich die alkoholiſchen Dämpfe verdichten.

Mit dieſen Apparaten iſt es unmöglich, die letzten, in der gegohrenen Flüſſigkeit enthaltenen Weingeiſttheile zu gewinnen ohne zugleich eine große Menge Waſſer mit zu verdampfen. Es iſt alſo nicht möglich, ſtarken Weingeiſt zu erhalten ohne die Deſtillation zwei- bis dreimal zu wiederholen; daraus entſpringt nothwendig eine Ausgabe für Brennmaterial, welche im Vergleich mit jener, welche die ſtetig arbeitenden Apparate erfordern, ungewöhnlich groß iſt. In gewiſſen Fällen z. B. iſt dieſe Ausgabe bei rectificirtem Weingeiſt für eine gleiche Menge des Produktes zwanzig- bis dreißigmal beträchtlicher.

Dem ſo eben Geſagten wollen wir noch beifügen, daß bei den gewöhnlichen Blaſen die Verdichtung der Weingeiſtdämpfe ſehr häufig unvollkommen iſt, daß der Branntwein manchmal einen unangenehmen brenzlichen Geſchmack erhält und daß er ſelten ſehr klar iſt; aus allem dieſem wird man eine gehörige Vorſtellung von den Uebelſtänden haben, die mit dem Gebrauche der mit Unterbrechung arbeitenden Apparate ohne Rectifikation verbunden ſind.

2) **Mit Unterbrechung arbeitende Apparate**

mit Rectifikation. Ueberraſcht von den zahlreichen Nachtheilen, die wir ſo eben bezeichnet haben, und von dem damit verbundenen Aufwand an Brennmaterial, ſäumten die Verfertiger der Deſtillirapparate nicht, die Einrichtung derſelben zu verändern. Zuerſt benützte man die bei der Verdichtung der Weingeiſtdämpfe verloren gehende Wärme, um den bei der erſten Operation erhaltenen Branntwein von Neuem zu deſtilliren oder zu rectificiren; hierauf ſuchte man noch zur Verminderung der Handarbeit und des Verbrauches an Brennmaterial daſſelbe Reſultat durch eine erſte und einzige Deſtillation zu erhalten. Allein das unterbrochene Syſtem mit Rectifikator und Vorwärmer iſt unter allen dasjenige, welches am wenigſten angewendet werden ſoll, einerſeits, weil es nicht einfach genug iſt um für ſehr kleine Brennereien zu paſſen, und anderſeits, weil es alle Nachtheile der Zuſammengeſetztheit und Koſtſpieligkeit der Apparate mit ſtetem Gange darbietet ohne den hauptſächlichen Vortheil derſelben zu beſitzen.

2. Von den Deſtillirapparaten mit ununterbrochener Arbeit. Die Deſtillirapparate ſind vielfachen Veränderungen unterworfen worden, bevor man ſie auf den hohen Grad der Vollkommenheit, den ſie jetzt beſitzen, gebracht hat. Vergleicht man die ſeit undenklichen Zeiten gekannte Deſtillirblaſe mit dem in ſtetem Gang befindlichen Apparat, den wir nun beſchreiben wollen, ſo wird man den ganzen Unterſchied erkennen zwiſchen dem Werk des Schlendrians und jenem denkender Meiſter, welche Theorie und Erfahrung zugleich zu benützen verſtehen. Wir müſſen geſtehen, daß vielleicht niemals dieſe beiden Elemente in ihrer Vereinigung der Induſtrie einen vollkommeneren Apparat geſchaffen haben als denjenigen, womit wir uns nun beſchäftigen wollen; in der That iſt ſeine Einrichtung von der Art, daß dabei alle Wärme von der Verdichtung der Weingeiſt- und Waſſerdämpfe benützt werden kann, ſie geſtattet, den Weingeiſt nicht nur bei einem gegebenen Grade, ſondern zugleich auch viel beſſer und ohne den Gang des Apparates unterbrechen zu müſſen, bei irgend einem Grade, vom ſchwächſten bis zum ſtärkſten, zu erhalten. In dieſen Apparat wird die gegohrene Flüſſigkeit in beſtändigem Strahl hineingeleitet; indem dieſelbe auf ihrem Wege ſtu-

ſenweiſe vorwärtsſchreitet, erwärmt ſie ſich nach und nach in Berührung mit den Weingeiſtdämpfen, verliert immer mehr und mehr an Alkohol und kommt endlich vollſtändig erſchöpft am entgegengeſetzten Ende heraus.

Der Gang dieſes Apparates iſt in ſolchem Zuſammenhange, er iſt ſo regelmäßig, alles geht darin mit ſolcher Ordnung und Methode vor, daß nur ein einziger Arbeiter zur Leitung und Ueberwachung mehrerer Apparate, welche eine ungeheure Menge ſtarken Weingeiſtes liefern, erforderlich iſt.

Um eine Vorſtellung vom Verbrauche an Brennmaterial zu geben, welches bei einer ſolchen Operation ein ſo wichtiges Element bildet, wird es hinreichen, einige Zahlen anzuſetzen.

Bei den alten Apparaten für unterbrochene Deſtillation gebraucht man von Steinkohle wenigſtens eine dem Gewichte des erhaltenen Branntweins gleiche Menge und beiläufig die dreifache vom Gewichte des Alkohols von 36°. Bei den beſſeren Apparaten für ſtetige Deſtillation beträgt der Verbrauch von Steinkohle nur ungefähr ein Viertel vom erhaltenen Alkohol von 36°, ſelbſt wenn man eine Flüſſigkeit deſtillirt, welche nur $\frac{1}{20}$ Alkohol enthält.

Die Einführung des Princips der ſtetigen Deſtillation in der Weingeiſtfabrikation rührt von Cellier Blumenthal her, deſſen Name der Induſtrie theuer ſeyn muß. Vor ihm hat Argand die Idee gehabt, die Weingeiſtdämpfe allmählig durch zwei Schlangenröhren, eine aufſteigende und eine abſteigende gehen zu laſſen, und zum Erwärmen des Weines die ſonſt verlorne Wärme zu benützen; Eduard Adam hatte an einem Deſtillir-Apparat das Syſtem der Woulf'ſchen Flaſchen angewendet. Mehrere andere Verfertiger brachten an dieſen Apparaten noch einige Verbeſſerungen an; allein, wir wiederholen es, Cellier Blumenthal hat den Gedanken ausgeführt, alles, was an den vorigen Apparaten Gutes war, zu vereinigen und bei dem von ihm erfundenen Apparat das Syſtem der ununterbrochenen Arbeit einzuführen, welches für alle induſtriellen Operationen ſo fruchtbringend iſt.

Der ganze Apparat (Taf. 112) beſteht aus ſieben verſchiedenen Theilen, nämlich: 1) aus zwei kupfernen Blaſen A und B, welche der Wirkung des Feuers ausgeſetzt ſind; 2) der

Deſtillirſäule C; 3) der Rectifikationsſäule D; 4) dem Condenſator und Weinvorwärmer E; 5) dem Kühlgefäße F; 6) einem Regulator für den Zufluß der Flüſſigkeit G; 7) dem Flüſſigkeitsbehälter H.

Iſt die Blaſe A bis auf ¾ voll, und enthält die Blaſe B nicht mehr als 8 bis 10 Centimeter Wein, ſo bringt man die Flüſſigkeit in der erſten Blaſe zum Kochen; zugleich öffnet man den Hahn v, welcher die zu deſtillirende Flüſſigkeit in den Trichter u fließen läßt; dieſe kalte Flüſſigkeit gelangt auf den Boden des Kühlgefäßes F, füllt dieſes voll, kommt von da durch die Röhre l in den Vorwärmer E, vertheilt ſich auf der durchlöcherten Rinne y (ſ. Fig 3), ſteigt im Vorwärmer bis zur Höhe der Röhre h, welche ſie in die Säule C leitet, deren Fächer ſie durchläuft, um endlich in die zweite Blaſe B zu fallen.

Indem während des eben angegebenen Weges die Flüſſigkeit in A zum Kochen gekommen iſt, gelangt der Weingeiſtdampf durch die Röhre e e in die zweite Blaſe B, deren Inhalt, durch die Dämpfe und durch die aus dem unter der erſten Blaſe befindlichen Heerde kommenden Verbrennungsprodukte erwärmt, auch bald zum Kochen gebracht iſt. Der erzeugte Dampf entweicht in die Deſtillirſäule C, begegnet dort dem Weine, der alle Fächer durchläuft, tritt ihm einen Theil der Wärme ab und entzieht ihm Weingeiſt, hierauf kommt er in die Säule D, wo er wieder Weingeiſt aufnimmt, tritt in die Röhren (s s Fig. 3) des Vorwärmers, durchzieht die Krümmungen derſelben, entlediget ſich eines Theils der ihn begleitenden Waſſerdämpfe (welche durch die Röhre p p und l l in die Rectifikationsſäule zurückkehren), begiebt ſich dann in das im Kühlgefäße F befindliche Schlangenrohr, und tritt endlich verdichtet und von allem Waſſer, welches man ihm entziehen wollte, befreit, durch die Röhre x in ein kleines Probeglas, worin ein Alkoholmeſſer beſtändig den Grad des Deſtillats angiebt. Wenn der Niveauzeiger F der Blaſe B anzeigt, daß dieſe ſehr voll iſt, ſo öffnet man den Hahn a der erſten Blaſe und läßt den Weinrückſtand, welcher gänzlich erſchöpft ſeyn ſoll, abfließen, bis nur mehr 15 Centimeter über dem Entleerungsrohre bleiben; alsdann ſchließt man a und

öffnet d, um den Boden der Blaſe B bis auf 15 Centimeter zu entleeren.

Wie man ſieht, iſt dieſer Gang in Bezug auf das Entleeren nicht ganz ununterbrochen; allein dieſe Art Unterbrechung der ſtetigen Deſtillation iſt eine wirkliche Verbeſſerung, welche Derosne am Apparat von Cellier Blumenthal angebracht hat. Es iſt unmöglich, wie auch die Geſchicklichkeit des Heitzers ſeyn möge, die Flüſſigkeit der letzten Blaſe gänzlich zu erſchöpfen, wenn man nicht für einen Augenblick den Zufluß hemmt; um es dahin zu bringen, müßten die leichteſten Schichten, diejenigen, welche den meiſten Alkohol enthalten, ſich immer auf der Oberfläche halten, dieß iſt aber wegen des Aufwallens unmöglich auszuführen.

Folgende Zahlen werden eine Vorſtellung von der Ausbeute geben:

Man erhält aus 1000 Liter:	Liter $\frac{5}{6}$ Weingeiſt:
Wein von Saint-Gilles (Umgebung von Montpellier)	150
Guten Wein von Kalkboden	140
Guten Wein von fettem Boden	110
Wein von einem Boden von großer Produktion	100

Wir wollen noch hinzufügen, daß es zwei bis drei Stunden lang dauert, bis bei dem Desrosne'ſchen Apparat die Operation im Gange iſt.

Man erhält wie eben angeführt, 10 bis 15 Proc. $\frac{5}{6}$ Weingeiſt, und verbraucht 150 Kilogr. Steinkohle um 600 Liter $\frac{5}{6}$ Weingeiſt zu bekommen.

Endlich wollen wir noch einen Apparat anführen, der durch die Einfachheit aller ſeiner Theile bemerkenswerth iſt, und wovon das genaue Detail auf Tafel 113 und 114 und der beigefügten Erklärung ſteht. Dieſer Apparat iſt von C. Laugier; er beſteht aus 2 Deſtillirblaſen, welche jenen des vorhergehenden Apparates ähnlich ſind, einem Rectificationsgefäße und einem Condenſator; man wird die Einfachheit des Rectificators und die ſinnreiche Aufſtellung, welche Laugier gemacht hat, um die condenſirten Dämpfe in die erſte Blaſe zurückzuleiten, nicht verkennen. Dieſer Apparat ſcheint ungeachtet der

Einfachheit ſeiner Conſtruktion ein eben ſo gutes Reſultat wie der vorhergehende zu geben.

3694. Ohne ins kleinliche Detail bei den für die Handelsbedürfniſſe fabrizirten verſchiedenen Liqueurſorten eingehen zu wollen, werden wir einige davon anführen. Der Rum oder Rhum iſt die durch Deſtillation der Melaſſe und des Zuckerrohrſaftes nach vorhergegangener Gährung erhaltene weingeiſtige Flüſſigkeit. Die Melaſſe oder der beim Abtropfenlaſſen des Zuckers erhaltene Syrup wird mit einer hinlänglich großen Waſſermenge verdünnt, damit die Gährung ſich einſtellen könne; wenn ſie beendiget iſt, gießt man die Flüſſigkeit in eine ganz einfache Deſtillirblaſe und deſtillirt ſie. Das erhaltene Produkt iſt weiß und durchſichtig. Um ihm die bernſteingelbe Farbe zu geben, die man im Handel gewohnt iſt, und den eigenthümlichen Geſchmack mitzutheilen, welchen die Conſumenten verlangen, übergießt man Pflaumen, Gewürznelken, Theer und beſonders geſchabtes gegerbtes Leder mit einem Theil der Flüſſigkeit in Verhältniſſen, welche je nach den Fabriken ins Unendliche wechſeln können, die Färbung wird noch durch einen Zuſatz von Caramel vervollſtändiget.

Man hat auch, und zwar mit hinlänglich gutem Erfolg, aus Runkelrübenmelaſſe Rum zu fabriciren verſucht.

Will man Rum erſter Qualität erhalten, ſo wird von den Coloniſten zum großen Theil Zuckerrohrſaft angewendet. Aus Melaſſe wird nur ein Rum geringerer Qualität gewonnen *).

---

*) An den Rum, Taffia, reihet ſich hinſichtlich des Geruches und Geſchmackes der Arrak. Derſelbe wird in Oſtindien auf Batavia ꝛc. aus gemalztem und gegohrenem Reis durch Deſtillation gewonnen. Zur Fabrikation des beſten Arrak wird zur Reismaiſche auch noch der zuckerige Saft der Blüthenkolben der Kokospalme, der Dattelpalme und die Rinde des Palmbaums zugeſetzt und die gegohrne Flüſſigkeit zweimal deſtillirt.

Dieſe Flüſſigkeiten, beſonders der Rum, werden jetzt häufig nachgekünſtelt. Es hat man gefunden, daß der Butterſäureäther und noch mehr ein Gemiſch deſſelben mit Ameiſenäther in Weingeiſt aufgelöst, dieſem ein dem ächten Jamaika-Rum sehr ähnliches Aroma ertheile.

Da der reine Butterſäureäther, welcher einen angenehmen Apfelgeruch beſitzt, nur ſchwierig darzuſtellen iſt, für die techniſche Anwendung als künſtliches Rumaroma aber eine alkoholiſche Auflöſung deſſelben hinreicht, ſo ſchlägt Wöhler (Ann. d. Chem. u. Pharm. XLIX, 359) vor, Butter mit concentrirter Kalilauge zu verſeifen, die Seife in der kleinſten erforderlichen Menge ſtarken Alkohols mit Hülfe

Der holländiſche Wachholderbranntwein (Genièvre) wird durch Deſtillation von Getreidebranntwein über Wachholderbeeren bereitet.

Man macht ein Gemeng von auf die ſchon angegebene Weiſe gemalzter und gedörrter Frühgerſte, Roggen und warmem Waſſer von 70°; dieſes wird ſtark gemaiſcht und hierauf gähren gelaſſen; die Gährung dauert 36 Stunden, worauf die erhaltene Flüſſigkeit in einer Blaſe deſtillirt wird; jeder 24 Hektoliter Flüſſigkeit enthaltene Apparat liefert 6 Hektoliter Produkt, welches man Phlegma nennt.

Man vereinigt hierauf 24 Hektoliter Phlegma, welche man wieder über Wachholderbeeren von Bordeaux deſtillirt.

Im Ganzen geben 100 Liter gegohrener Flüſſigkeit 3 Liter Wachholderbranntwein von 19° Cartier oder 48 bis 50° nach dem Alkoholometer von Gay-Luſſac. *)

---

von Wärme aufzulöſen, dieſe Löſung mit einem Gemiſch von Alkohol und Schwefelſäure zu verſetzen, bis ſie ſtark ſauer reagirt und ſo lange zu deſtilliren, als das Deſtillat noch einen obſtähnlichen Geruch hat.

Landmann (Repert. f. Pharm. und pr. Ch. in Rußland, 2. Jahrg.; 2 Abth. 1843. S. 25) hat gefunden, daß der Cocinſäureäther dem Butterſäureäther in Geruch und Geſchmack vollkommen ähnlich iſt, weßhalb Cocosöl die Kuhbutter zur Darſtellung künſtlichen Rnms erſetzen kann. Nach Landmann erhält man aus einem Gemiſch von einem Pud Stärkeſyrup, 20 Pfund zerſtampfter Vogelbeeren, 10 Pfd. gepulverter Eichenrinde, 5 bis 6 Pud Waſſer von 30° C. und einem halben Pfund ausgewaſchener Bierhefe durch Gährung und zweimalige Deſtillation ein weingeiſtiges Deſtillat, welches 40 Proc. Alkohol enthält, und mithin die gehörige Stärke des Rums beſitzt. Zwanzig Pfund dieſes Deſtillats werden mit einer Unze Ameiſenäther, einer Drachme Cocinſäureäther und ſo viel gebranntem Zucker, als zur Erzeugung der Farbe erforderlich iſt, gemiſcht, und in einem neuen Faſſe aus Eichenholz mehrere Monate lang gelagert. Das Surrogat, welches man nach drei bis vier Monaten erhält, ſoll dem ächten Rum täuſchend ähnlich ſeyn. D. Ueberſ.

*) Der Wachholderbranntwein wird in großer Menge auch im nordöſtlichen Theile Ungarns, in dem karpathiſchen Gebirgslande, und zwar auf die Art von den Landleuten bereitet, daß dieſe die eben reifgewordenen blauen Wachholderbeeren, die dort in ungeheurer Menge vorkommen, zerquetſchen, der Gährung überlaſſen, und die geiſtige Flüſſigkeit abdeſtilliren. Die Schlowacken tragen dieſen Branntwein durch halb Ungarn, Mähren und Schleſien unter dem Namen Borowitska hauſiren.

Auch aus Zwetſchgen wird in manchen Gegenden Branntwein in bedeutenden Quantitäten erzeugt, aber wohl nirgends in ſo großer Menge, als im ſüdlichen Ungarn, im Banat, in Syrmien unb faſt im ganzen ungariſchen Grenzgebiete.

Unter den berühmteſten Branntweinen müſſen wir auch den aus Kirſchen erhaltenen, welcher unter dem Namen Kirſchengeiſt oder Kirſchenwaſſer bekannt iſt, anführen; das beſte kommt aus dem Schwarzwald. Das Verfahren bei der Fabrikation iſt einfach, wird aber mit großer Sorgfalt ausgeführt, wenn man ein gutes Produkt erhalten will. Die reifen und mit Auswahl gepflückten Kirſchen werden von den Stielen getrennt, hierauf mit der Hand über einem, auf einer Kufe ſtehendem Korbe zerdrückt, wobei der Saft in die Kufe fließt. Ein Theil der Träbern, ein Viertel nur, wird auf die Weiſe zerſtampft, daß die Kerne zerquetſcht werden, und hierauf dem Moſte zugeſetzt; das Ganze kommt in eine Kufe, wo man es gähren läßt. Iſt die Gährung beendiget, ſo zieht man die Flüſſigkeit klar ab und deſtillirt ſie in einer gewöhnlichen Blaſe. Die beſſern Fabrikanten im Schwarzwalde erwärmen ihre Deſtillirblaſen durch Dampf, und haben ſogar die Sorgfalt, nur zinnerne Apparate anzuwenden. Ebenſo zerquetſchen ſie nur einen geringen Theil der Kerne, damit der Liqueur durch eine zu große Menge Blauſäure nicht ungeſund werde.

Das Kirſchenwaſſer wird ſehr häufig nachgeahmt, indem man Pfirſichblätter mehrere Tage lang mit ſchlechtem Branntwein aus Weintreſtern infundirt ſtehen läßt; die auf dieſe Art erhaltene Flüſſigkeit iſt der Geſundheit ſehr ſchädlich und beſitzt nicht die guten Eigenſchaften des ächten Kirſchwaſſers.

Die Flechten geben bei der Behandlung mit Schwefelſäure einen dem aus Kartoffelmehl erhaltenen ähnlichen Zucker,

---

Dort ſind ungeheure Strecken des Landes mit Zwetſchgenbäumen bepflanzt, deren Früchte faſt ausſchließlich nur auf Branntwein benützt werden, der das beliebteſte Getränk des Landvolkes bildet. Mit der Branntweinbereitung befaſſen ſich die Landleute ſelbſt; ſie zerquetſchen die reifen Früchte etwas, füllen ſie in hohe Bottiche und laſſen ſie mit Strohmatten bedeckt bis in den Winter hinein ſtehen. Die Deſtillation der gegohrenen Maſſe wird ſodann in kupfernen, mit einem hölzernen Helme bedeckten Blaſen vorgenommen. Der erhaltene Branntwein wird an die Deſtillateurs in der Stadt verkauft, die ihn nochmals deſtilliren und dann erſt in den Handel bringen. Der in Syrmien bereitete Zwetſchgenbranntwein iſt ein ſehr geſchätztes Getränk, welches unter dem Namen Slibowitza in großer Menge durch ganz Ungarn bis in die benachbarten Provinzen verführt wird. Peſth iſt der Hauptſtapelplatz für dieſe Waare. Der Ueberſ.

und folglich einen analogen Weingeiſt. Einige in dieſer Beziehung gemachte Verſuche ſcheinen folgendes Reſultat gegeben zu haben: 30 Kilogr. Flechte, welche ungefähr 36 bis 44 Proc. Stärkmehl enthält, haben eine ſolche Menge Zuckers geliefert, daß man daraus durch Gährung und Deſtillation $6\frac{1}{2}$ Liter Branntwein von 21° erhalten hat.

Die Branntweinbereitung aus Kartoffeln.

(Zuſatz.)

Es iſt ſchon geſagt worden, daß in Deutſchland und England Getreide und Kartoffeln das hauptſächliche Material zur Branntweinfabrikation bilden. In neuerer Zeit iſt aber beſonders die Kartoffelbrennerei auf eine ſolche Höhe der Vollkommenheit geſteigert worden, daß man gegenwärtig weit mehr Branntwein aus Kartoffeln als aus Getreide gewinnt. Man wird dieſe Umänderungen im Brennereibetrieb begreifen, wenn man weiß, daß, wenn ein Morgen Landes im Durchſchnitt 8 Schäffel Roggen liefert, derſelbe mit ziemlich gleichen Kulturkoſten wenigſtens 100 Scheffel Kartoffel erzeugt, ferners daß die Menge Branntwein, die man aus dieſer Kartoffelmenge erhält, 5 bis 6 mal mehr beträgt als diejenige aus obiger Menge Roggen.

Für den Brennereibetrieb eignen ſich am beſten mehlreiche Spätkartoffeln von einem magern, ſandigen oder trocknen Lehmboden, welche beim Kochen gerne ſpringen und im Innern eine aufgequollene weiße Breimaſſe voll glänzender Pünktchen (Stärkmehlkörner) zeigen. Gefrorne Kartoffeln, vor dem Aufthauen und Faulen zum Brennen verwendet, geben gleiche Ausbeute als nicht gefrorne, ja ſie ſollen manchmal noch mehr liefern, inſofern die Zuckerbildung in ihnen bereits eingetreten iſt.

Sind die Kartoffeln vollkommen reif aus der Erde genommen, dann werden ſie bis zur Verarbeitung auf jene Art aufbewahrt, welche ſchon bei der Fabrikation des Kartoffelſtärkmehls und des Runkelrübenzuckers beſchrieben worden iſt.

Das zum Maiſchen der Kartoffeln übliche Verfahren zerfällt in folgende Operationen:

1. Reinigen der Knollen;
2. Kochen und Quetſchen derſelben;
3. Einmaiſchen;
4. Kühlen der Maiſche.

Das Reinigen der Knollen von anhängendem Sand geſchieht, wenn derſelbe nur locker anhängt, ganz einfach auf die Art, daß man dieſelben über eine ſchiefe, mit einem Lattenboden oder Drahtgitter verſehene Rinne hinabrollen läßt. Wären die Kartoffel nicht in einem trockenen ſandigen, ſondern in einem feuchten lehmigen Boden gewachſen, ſo hängen die erdigen Theile feſter an und das Reinigen muß dann wie das der Runkelrüben durch Waſchen, entweder mit der Hand oder in einem Lattencylinder (S. Taf. 93) vorgenommen werden.

Das Kochen der Kartoffeln geſchieht allgemein mit Dampf, weßhalb man dieſe Operation auch das Dämpfen nennt. Der hiezu angewandte Apparat beſteht aus einem Dampfkeſſel mit Rohr und dem Kochgefäß (Dampftonne), welches einige Zoll über dem unteren Boden mit einem durchlöcherten falſchen Boden verſehen iſt. Durch eine im Deckel der Tonne angebrachte Oeffnung werden die Kartoffeln auf den falſchen Boden geſchüttet und ſpäter, wenn ſie gahrgekocht ſind, durch eine andere Oeffnung oberhalb dem falſchen Boden herausgeſchafft; beide Oeffnungen bleiben während des Kochens dampfdicht verſchloſſen. Das Dampfrohr mündet unter dem falſchen Boden, unter welchem auch ein Rohr mit Hahn zum Ablaſſen des condenſirten Waſſers angebracht iſt. Ferner befindet ſich oberhalb dem durchlöcherten Boden auch noch eine verſchließbare Oeffnung zum Einführen des Viſireiſens, eines zugeſpitzten Eiſenſtabes zum Prüfen des Inhalts. Die Dampftonne iſt ſo geſtellt, daß aus ihr die gahrgekochten Kartoffeln unmittelbar in den Rumpf der Quetſchmühle fallen können. Bei gehöriger Spannung der Dämpfe ſind die Kartoffeln nach höchſtens 2 Stunden gahr gekocht; man prüft mit dem Viſireiſen, ob ſie ſich leicht durchſtechen laſſen und keine harten mehr ſich darunter befinden; worauf man die untere Thüre der Tonne öffnet und mittelſt Harken den Inhalt in den hölzernen Rumpf der Quetſchmühle ſchafft.

Die Quetſchmühle, mit welcher das Zerkleinern der gedämpften Kartoffeln vorgenommen wird, beſteht gewöhnlich aus zwei hölzernen oder gußeiſernen Walzen, deren Zapfenlager gegen einander verſtellbar ſind und zwiſchen welchen der Kartoffelbrei durchgedrückt wird. Unter denſelben ſind Meſſer angebracht, deren Schneiden mittelſt Gewichten gegen die Walzen angedrückt werden, ſo daß dadurch der Kartoffelbrei immer abgeſtrichen

wird und in einen untergeſtellten Kaſten fallen kann. Das Zerquetſchen der Kartoffeln geht um ſo beſſer von Statten, je wärmer dieſelben durch die Mühle gehen, weßhalb auf möglichſt ſchnelle Arbeit zu ſehen iſt.

Siemens hat einen Apparat angegeben, in welchem die Kartoffeln gedämpft und zugleich zerkleinert werden können. Ferner hat Siemens, um den durchs Kochen der Kartoffeln geronnenen Eiweißſtoff, welcher das Stärkmehl umhüllt und daſſelbe weniger zugänglich macht, aufzulöſen und überhaupt eine feinere Zertheilung der Maſſe zu bewirken, den Brei mit Kalilauge zu behandeln vorgeſchlagen, welches Verfahren eine weitere Prüfung verdient.

Die noch heißen zerquetſchten Kartoffeln werden hierauf mit der nöthigen Menge Waſſer und gewelktem oder gelind getrocknetem Malz, am beſten Gerſtenmalz, eingemaiſcht. Man nimmt vom Malz wenigſtens $\frac{1}{12}$ oder ¼ Metze auf 1 Scheffel Kartoffeln, indeſſen iſt es beſſer, davon eher etwas mehr als weniger anzuwenden. In vielen Brennereien wird das Malzſchrot zuerſt mit warmem Waſſer eingeteigt, bevor man es mit dem Kartoffelbrei vermiſcht. Dieſes Schrot wird entweder im Vormaiſchbottich ſelbſt mit der nöthigen Menge Waſſer von ungefähr 20° R., oder in einem beſondern Gefäße mit dem Maiſchwaſſer von angegebener Temperatur angerührt. Im erſtern Falle rührt man den Kartoffelbrei, ſo wie er von der Mühle kommt, nach und nach hinein und arbeitet die möglichſt gleichförmige Maſſe bei 50 bis 52 ° R. ſorgfältig durch.

Ein anderes Verfahren beſteht darin, daß man, jedes für ſich, das Malzſchrot bei 40 °, den Kartoffelbrei aber mit Waſſer von ungefähr 20° maiſcht. Der eingemaiſchte Kartoffelbrei wird hierauf mit dem eingeteigten Malzſchrot ſorgfältig gemengt und auf die Temperatur von 50 bis 52 ° gebracht. Zum Bearbeiten der Maiſche bedient man ſich theils der gewöhnlichen Werkzeuge, theils auch und beſonders im Großen der Maiſchmaſchine. Nach dem Durcharbeiten läßt man die Maiſche noch eine Stunde lang bei 50 ° ſtehen, worauf ſie flüſſig und ſüß geworden und dann ſogleich abgekühlt werden muß.

Noch ein anderes Maiſchverfahren, das auch in vielen Brennereien mit Nutzen eingeführt worden iſt, hat Gumbiner angegeben. Es werden hierbei die erſten von der Mühle kommenden Portionen Kartoffeln ſehr genau mit kaltem Waſſer angerührt. Dieſer Zuſatz von kaltem Waſſer hat den Zweck, die Maiſche nachgehends etwas flüßiger zu erhalten, wodurch das Vermiſchen und Durcharbeiten der ganzen Maiſche erleichtert wird.

Mit dem Zerquetſchen der Kartoffeln muß hiebei ſehr raſch verfahren werden, denn es iſt nothwendig, daß der Kartoffelbrei noch heiß in den Vormaiſcher gebracht werde. So wie der hölzerne Kaſten unter den Walzen theilweiſe gefüllt wird, muß der Inhalt ſogleich nach dem Bottich geſchafft werden, indem man zwei ſolche Käſten in Bereitſchaft hält, die abwechſelnd unter die Walzen zu ſtehen kommen. Unterdeſſen ſind beim Maiſchbottiche fortwährend einige Arbeiter beſchäftiget, die immer neu hinzukommenden Portionen Kartoffelbrei mit dem früheren genau zu vermiſchen.

Durch den erſten Zuſatz von etwas kaltem Waſſer ſind zwar die erſten Antheile des Kartoffelbreis etwas abgekühlt worden, durch den ununterbrochen nachkommenden heißen Brei erhitzt ſich aber das Ganze bald wieder ſo weit, daß es eine Temperatur von 40 bis 45° R. erreicht. So wie nun der Brei dieſe Temperatur erlangt hat, ſetzt man ihm den vierten Theil des zu verwendenden Malzſchrotes, das man zu dieſem Behufe ſchon in abgewogene Säcke getheilt bereit hält, trocken hinzu, worauf von allen Arbeitern die Maiſche mit den gewöhnlichen Hölzern auf das Sorgfältigſte durchgearbeitet wird.

Nach einigen Minuten wird mit dem Eintragen einer friſchen Menge Kartoffelbreis fortgefahren und die ganze Maſſe beſtändig durchgerührt. Hat in Folge des immer friſch hinzukommenden heißen Kartoffelbreis die Maiſche wieder eine Temperatur von 48 bis 50° erlangt, ſo eilt man, unter denſelben Vorſichtsmaßregeln, wie vorhin, den zweiten Antheil des Malzſchrotes hinzuzufügen; auf dieſe Weiſe fährt man fort, bis auch das letzte Viertel des ganzen Schrotes eingetragen worden, wobei immer der Zeitpunkt, wann die Maiſche die beſagte Temperatur von 48 bis 50° R. erreicht hat, genau einzuhalten iſt.

Das Weſentliche dieſer Methode beruht alſo darauf, daß das Schrot, anſtatt es, wie beim ſonſtigen Verfahren, erſt einzuteigen, hier trocken beigemengt und zur Abkühlung der heißen Kartoffelmaſſe gebraucht wird. Hieraus erwächſt der Vortheil, daß man das Stellen der Maiſche ganz in ſeiner Hand, und von einem Verbrühen des Schrotes nichts zu beſorgen hat.

Welche Methode des Einmaiſchens man auch befolgen möge, bei allen iſt es Hauptſache, die Kartoffeln möglichſt ſchnell und fein zu zertheilen und die Temperatur beim Maiſchen ſelbſt nicht zu hoch zu halten, indem die Zuckerbildung am beſten bei 50° und wenigen Graden darüber erfolgt. Das Einteigen des Malzſchrotes, bevor man es mit dem Kartoffelbrei

maiſcht, hat Manches für ſich, aber das allmählige Eintragen des Kartoffelbreis in das eingeteigte Schrot, worauf das zuerſt beſchriebene Verfahren beruht, hat ſich nicht als ganz zweckmäßig erwieſen, indem aus ſorgfältig angeſtellten Beobachtungen hervorzugehen ſcheint, daß das Diaſtas des Malzes dann am kräftigſten wirke, wenn Letzteres mit der ganzen Maſſe der umzubildenden Stoffe auf einmal in Berührung gebracht wird.

Was die Menge des zum Maiſchen und Kühlen nöthigen Waſſers anbelangt, ſo herrſchen darüber verſchiedene Angaben. Früher hat man das Verhältniß von 7 bis 8 Theilen Waſſer auf 1 Theil Kartoffeln als das richtigſte anerkannt. Später iſt das Verhältniß durch die Methode des Dickeinmaiſchens und durch die Einführung der Dampfdeſtillation auf 6:1 herabgebracht worden, und gegenwärtig hält man das Verhältniß von 4 bis 5 Theilen Waſſer für 1 Theil ſowohl Getreideſchrot wie auch Kartoffeln als das zweckmäßigſte. Da ſich aber dieſe Verhältniße immer auf trockne Subſtanz beziehen, ſo muß natürlich die in den Kartoffeln ſchon vorhandene Waſſermenge, welche durchſchnittlich 72 bis 75 Prozent beträgt, berückſichtiget werden. Dazu kommt noch die für das Malzſchrot nöthige Waſſermenge, ſo daß für 100 Pfunde Kartoffeln von 72 Proz. Waſſergehalt und bei Anwendung von 5 Pfunden trockenem Malze nach dem Verhältniß von 4 : 1 die Menge des anzuwendenden Waſſers 60 Pfunde betragen würde. Von dieſer Menge wird nur ungefähr ⅓ zum Einmaiſchen, der übrige Theil aber zum Verdünnen und Zukühlen der Maiſche verwendet.

Sobald die Maiſche die gehörige Reife erlangt hat, muß man eilen, dieſelbe ſo weit abzukühlen, daß ſie geſtellt werden kann. Dieß geſchieht auf den ſogenannten Kühlſchiffen und durch Zugießen des Kühlwaſſers. Die Maiſche wird in das Kühlſchiff abgelaſſen, oder wenn der Vormaiſchbottich niedriger als das Schiff ſteht, in daſſelbe hinaufgepumpt. Um das Kühlen nicht zu verlangſamen, darf ſie darin, je nach der kälteren oder wärmeren Jahreszeit, nicht über 3 bis 4 Zoll hoch zu ſtehen kommen, auch erhält das Schiff, um das Abkühlen noch mehr zu beſchleunigen, ſeinen Stand an einem luftigen Ort. Unter ſolchen Umſtänden geht im Winter das Kühlen der Maiſche ziemlich ſchnell von Statten, dagegen muß man bei wärmerer Jahreszeit durch allerlei Mittel nachhelfen, indem man die Maiſche mit Harken, oder mit einem Schaufelapparat fleißig herumbewegt, oder indem man z. B. durch einen Windflügelapparat über der Oberfläche der zu kühlenden Maiſche einen Luftſtrom erzeugt. Man hat das Kühlen der Maiſche auch auf die Weiſe zu beſchleunigen verſucht, daß man einen Röh-

tenapparat im Maiſchbottich ſelbſt anbrachte, durch welchen fortwährend ein Strom kalten Waſſers hindurchgeleitet werden kann. Ein von Wagemann conſtruirter Kühlapparat beruht auf dieſem Prinzip.

Das Zukühlen mit dem Kühlwaſſer wird am beſten im Schiffe ſelbſt vorgenommen, indem man mittelſt Harken die Maiſche ſorgfältig mit dem Waſſer miſcht. Ein Theil deſſelben wird aber zum Ausſpühlen des Kühlſchiffes und der Vormaiſchbottiche zurückbehalten und dann der Maiſche in den Gährungsbottichen zugeſetzt. Statt des Waſſers wendet man in einigen Brennereien zum Zukühlen auch geklärte kalte Schlempe an, welche bereits Eſſigſäure, aber auch noch unverändert gebliebenes Stärkmehl, Dextrin und Zucker enthält.

Wie weit die Maiſche auf dem Kühlſchiffe abzukühlen ſeyn wird, um nach dem Zuſatze des Kühlwaſſers die zum Stellen erforderliche Temperatur zu erlangen, dieß richtet ſich nach der Temperatur des zu Gebote ſtehenden Kühlwaſſers ſelbſt, ferner nach der Jahreszeit und nach der Temperatur des Gährungsraumes. Während Getreidemaiſche am beſten bei 18 bis 19° geſtellt wird, verläuft die Gährung der Kartoffelmaiſche am richtigſten bei 15 bis höchſtens 16 ° R.

Unter Stellen der Maiſche verſteht man das Vermiſchen derſelben mit der zur Gährung nöthigen Menge Hefe. Hiezu verwendet man theils Bierhefe, Ober- oder Unterhefe, oder Preßhefe, theils bereitet man künſtliche Gährungsmittel, da die Hefe nicht immer in erforderlicher Menge zu bekommen iſt.

Die Fabrikation der Preßhefe bildet einen bedeutenden Nebenzweig des Brennereibetriebes, da dieſe Art Hefe die Bierhefe faſt in allen Fällen zu erſetzen im Stande iſt. Man maiſcht hiezu 3 Theile Roggenſchrot mit 1 Theil geſchrotenem Gerſtenmalz in dem Verhältniß von 1 Subſtanz auf 5 bis 6 Theile Waſſer, wovon man $\frac{3}{4}$ zum Maiſchen, $\frac{1}{4}$ aber zum Zukühlen verwendet. Statt der letzteren Menge kann auch eine gleiche Quantität geklärter Schlempe gebraucht werden. Nach dem Zukühlen ſetzt man auf 100 Pfund Schrot $\frac{1}{2}$ Pfund kohlenſaures Natron, oder eine dieſem entſprechende Menge Potaſche in Waſſer gelöst hinzu. Hierauf gießt man auf obige Menge $\frac{3}{4}$ Pfund concentrirte, mit Waſſer verdünnte Schwefelſäure in die Maiſche und ſtellt ſie mit einer 4 bis 5 mal größeren Menge Hefe oder Gährungsmittel. Es erfolgt lebhafte Gasentwicklung und baldige Gährung, wobei die Hefe als Schaum auf der Maſſe ſchwimmt. Dieſelbe wird in dem Maße als ſie ſich erhebt mit einem Schaumlöffel abgeſchöpft und entweder durch ein Haarſieb geſchlagen, oder durch einen leinenen

Beutel gewunden, um die Schrot- und Hüllentheile von der Hefe zu trennen, welche letztere man mit kaltem Waſſer übergießt und darin abſetzen läßt. Die über derſelben ſtehende gelbliche Füſſigkeit wird abgezapft, die dicke Hefe noch ein paarmal mit friſchem Waſſer ausgewaſchen, bis ſie nicht mehr ſauer reagirt, worauf man dieſelbe in dichte leinene Beutel füllt und unter die Preſſe bringt. Nach dem Preſſen hat die Hefe die Beſchaffenheit eines knetbaren Teiges und iſt zum Gebrauche fertig. Sie beſitzt einen angenehmen obſtartigen Geruch und kann an einem kühlen Orte einige Wochen lang unverändert aufbewahrt werden. 100 Pfund Schrot geben im Durchſchnitt 6 bis 8 Pfund Preßhefe; man gebraucht davon beim Stellen der Getreidmaiſche 10 bis 12 Loth für 100 Pfund Schrot, für Kartoffelmaiſche aber etwas weniger.

Auch aus Kartoffelmaiſche kann Preßhefe, wie aus Getreidmaiſche bereitet werden, allein ſie iſt weniger wirkſam und haltbar als dieſe.

Zum Stellen der Kartoffelmaiſche wird auch auf folgende Art eine gut wirkende Hefe zubereitet: Man nimmt von der Dickmäiſche vor dem Zukühlen eine gewiße Menge (½ preuß. Eimer für jedes preuß. Schäffel eingemaiſchter Kartoffeln) hinweg, ſetzt ſo viel kaltes Waſſer hinzu, daß die Temperatur 31° R iſt, darauf für das preuß. Scheffel ¼ Quart gute Oberhefe, oder doppelt ſo viel Unterhefe, worauf dieſe beſondere Maiſche (Hefenmaiſche) bald zu gähren beginnt. Statt der Bierhefe kann auch eine angemeßene Menge Preßhefe genommen werden, welche zuerſt in etwas lauwarmem Waſſer zertheilt wird. So wie dieſe Kartoffelhefe in voller Gährung iſt, wird ſie zu der unterdeſſen gekühlten Kartoffelmaiſche geſetzt.

Da man die Gegenwart der Milchſäure in der Hefenmaiſche für weſentlich zu einer reichlichen Hefenausſcheidung hält, ſo läßt man dieſelbe vor dem Stellen ſo lange ſtehen, bis ſich Milchſäure gebildet, die ſich durch einen ſauren Geſchmack zu erkennen gibt. Dieſe Säuerung muß aber gehörig überwacht werden, indem ſich auch bald Eſſigſäure erzeugen würde, welche man aus dem ſauren Geruch der Maiſche erkennt.

Zur Bereitnng dieſer Hefe werden gewöhnlich drei Gefäße genommen, deren Inhalt ſich in drei verſchiedenen Perioden der Gährung und Hefenbildung befindet, ſo daß an jedem Tage ein Gefäß voll fertig iſt und zum Stellen der gekühlten Maiſche genommen werden kann. Während die zwei erſten Hefengenerationen mit Bier- oder Preßhefe geſtellt werden mußten, verrichtet man das Stellen der dritten und aller folgenden Hefenmaiſchen mit einem zurückbehaltenen Antheil der reif gewordenen künſtlichen Hefe, welcher Antheil in der Folge immer als ſogenannte Mutterhefe ſtatt der Bierhefe dient.

Ganz auf dieſelbe Art wird aus Getreideſchrot die Getreidehefe erhalten und in der Getreidebrennerei angewendet; aber auch in der Kartoffelbrennerei wird manchmal dieſe Getreidehefe benützt. Man nennt dieſelbe wie auch obige Kartoffelhefe die Piſtorius'ſchen Gährmittel, weil ſie in der Piſtorius'ſchen Brennerei zu Berlin ſeit Jahren im Gebrauche ſind.

Welche Methode zur Hefenbereitung man auch anwenden möge, immer wird man dabei von den beim Artikel Gährung entwickelten Grundſätzen geleitet werden müſſen, man wird eine wirkſame Mutterhefe nämlich ſolchen Bedingungen auszuſetzen haben, daß ſie zur ſchnellen Fortpflanzung und Vermehrung ihrer Menge fähig wird.

Iſt die Maiſche in die Gährungsbottiche abgelaſſen und mit der nöthigen Menge Hefe vermiſcht, ſo beginnt ſie bei der gehörigen Temperatur in 2 bis 5 Stunden zu gähren. Die Getreidemaiſche gährt etwas ſchwieriger und langſamer als die Kartoffelmaiſche, die man deßwegen auch kühler ſtellt als erſtere. Es treten die ſchon öfter beſchriebenen Erſcheinungen der geiſtigen Gährung ein. Die Temperatur erhöht ſich, die Flüſſigkeit wird trübe, die immer häufiger ſich bildenden Gasblaſen hinterlaſſen bei ihrem Zerplatzen einen feinen weißen Schaum, der beſonders häufig an die Gefäßwände ſich anhängt, was man das Kahmen der Maiſche nennt. Durch das entweichende Gas werden Schrot- und Hefentheile emporgeriſſen, welche an der Oberfläche eine Decke bilden. Die Kohlenſäureentwicklung ſchreitet unter dieſer Decke fort, die Gasblaſen durchbrechen dieſelbe an mehreren Stellen und treiben einen weißen Schaum hervor, der um die Riſſe herum erhabene Ringe bildet, oder bei heftigerer Gährung über die Decke ſich ergießt. Erſtere Erſcheinung nennt man die Puppengährung. Um das Ueberlaufen der Maiſche beim Steigen zu verhindern, werden die Bottiche nur bis zu einer gewiſſen Höhe gefüllt; der leergelaſſene Theil heißt der Steigraum.

Nach und nach nehmen die Gährungserſcheinungen wieder ab; die Decke ſinkt zuſammen, ſtatt dem prickelnden Geruche der Kohlenſäure wird ein angenehmer apfelähnlicher Weingeruch bemerkbar, die Temperatur wird niedriger und die Flüſſigkeit beginnt wieder ſich zu klären. Mit Vollendung dieſer Erſcheinungen hat die Gährung ihre Endſchaft erreicht, die Maiſche iſt weingahr geworden.

Man unterſcheidet eine drei- und viertägige Gährung, je nachdem die Maiſche in 66 oder 90 Stunden gahr wird. Dieſe Dauer hängt natürlich von der Temperatur und folglich von der Jahreszeit ab.

Die Grundſätze, von welchen man ſich bei der Deſtillation der Maiſche aus Getreide oder aus Kartoffeln leiten laſſen ſoll, ſind dieſelben, welche bei Beſchreibung der Deſtillation des Weines und weingeiſtiger Flüſſigkeiten überhaupt entwickelt worden ſind. Allein die dort beſchriebenen Apparate für ſtetige Deſtillation können nur bei Behandlung von Flüſſigkeiten angewendet werden, zur Deſtillation von zäher Maiſche hingegen müſſen ſie gehörig abgeändert ſeyn.

In Deutſchland hat zuerſt **Piſtorius** das Princip der ſtetigen Deſtillation mit gleichzeitiger Rectification zur Deſtillation zäher Maiſche anwenden gelehrt; er hat einen Brennapparat conſtruirt, welcher in ausgebreitete Anwendung gekommen iſt.

Der Piſtorius'ſche Apparat beſteht in ſeinen Haupttheilen aus zwei Blaſen, einem Maiſchvorwärmer, einem Rectifikator oder Entlutterungsbecken und aus einem Kühlapparat. Die erſteren drei Theile ſind ſtufenweiſe ſo übereinander geſtellt, daß die Maiſche aus dem Vorwärmer in die zweite Blaſe, und der Inhalt dieſer in die erſte Blaſe abgelaſſen werden kann. Die erſte Blaſe ſteht unmittelbar über der Feuerung, von deren Flamme auch noch die zweite Blaſe geheizt wird. Gegenwärtig wird aber die Deſtillation größtentheils mit Dampf betrieben, indem derſelbe durch ein Dampfrohr vom Dampfkeſſel aus in die Maiſche der erſten Blaſe strömt und dieſe zum Kochen bringt. Von dieſer erſten Blaſe (Brennblaſe) werden die Dämpfe der kochenden Maiſche durch eine vom Helm ausgehende gekrümmte weite Röhre bis in die Mitte der zweiten Blaſe (Maiſchblaſe, Maiſchwärmer) geleitet, wodurch ſowohl ein Theil Waſſer verdichtet, als auch aus der Maiſche in der zweiten Blaſe Weingeiſt entwickelt wird. Aus dem Helme der Maiſchblaſe gelangen die Weingeiſtdämpfe wieder durch eine weite gebogene Röhre, an welche eine mit Waſſer verſchloſſene Sicherheitsröhre angebracht iſt, in den ſogenanntem Lutterkaſten. Dieſes Sicherheitsrohr dient dazu, daß es, wenn die Maiſche bei zu heftiger Temperatur überkochen ſollte, das Eindringen derſelben in den Lutterkaſten verhindert, indem die Maiſche durch daſſelbe abfließen wird, nachdem ſie das Sperrwaſſer hinausgeſtoßen. Außer dieſem Sicherheitsrohr iſt ferner an der erſten Blaſe und bisweilen an der zweiten oder an ihren Verbindungsröhren ein nach Innen ſich öffnendes Ventil angebracht, um das Zuſammendrücken der Blaſen zu verhüten, wenn im Innern derſelben durch plötzliche Verdichtung der Dämpfe ein leerer Raum entſtehen ſollte. In den Lutterkaſten iſt der Vorwärmer eingeſetzt, ſo daß zwiſchen dieſem und jenem ein leerer Raum bleibt, in dem ſich der verdichtete Lutter anſammeln und durch welchen die

Weingeiſtdämpfe ſtreichen können, um in den eigentlichen Beckenapparat zu gelangen. Die Dämpfe aus der zweiten Blaſe kommen von unten in den Lutterkaſten, in welchem die eingeſetzte Röhre ſenkrecht beinahe bis zum Boden des Vorwärmers emporſteigt. Durch eine über die Mündung dieſer Röhre geſtürzte Kappe ſind die Dämpfe gezwungen ſich zu brechen und durch den am Boden angeſammelten Lutter zu gehen, um weiter durch den Apparat zu ſtreichen. Das angeſammelte Phlegma kann durch ein mit einem Hahn verſehenes Rohr in die Maiſchblaſe abfließen. Außerhalb der beiden Blaſen, ſo wie am Vorwärmer ſind mit dem Innern in Verbindung ſtehende Glasröhren angebracht, um in dieſen Gefäßen den Stand der Flüſſigkeit beurtheilen zu können. Ferner iſt am Vorwärmer und an beiden Blaſen ein Rührapparat angebracht, deſſen Axe durch eine Stopfbüchſe läuft, um den Dämpfen jeden anderen Ausweg als durch die Leitungsröhren zu verſchließen; endlich umgiebt man Blaſen und Vorwärmer zweckmäßig mit einer Verkleidung von Holz oder Mauerwerk, um das Ausſtrahlen der Wärme zu vermindern.

Der Beckenapparat, in welchem die Dämpfe vom Lutterkaſten austreten, befindet ſich entweder neben dieſem oder über demſelben. Er beſteht gewöhnlich aus zwei bis drei übereinandergeſtellten hohlen runden Scheiben, die linſenförmig geſtaltet ſind. Jede dieſer Scheiben oder Becken iſt oben mit einem Rand verſehen, um kaltes Waſſer aufnehmen zu können. Die Becken ſtehen mit einander durch ein in der Mitte hindurchgehendes Rohr in Verbindung. Damit aber die Dämpfe verhindert werden, in gerader Richtung durch dieſes Rohr nach der Kühlſchlange zu ziehen, iſt in jedem Becken eine dünne Scheidewand ſo angebracht, daß ſie ringsum von der Peripherie etwas abſteht. Durch dieſe Scheidewand ſind die aufſteigenden Dämpfe gezwungen, ſich zu brechen und im ganzen unteren Raume des Beckens auszubreiten; erſt durch den ſchmalen Zwiſchenraum gelangen ſie nach dem zweiten Becken, von da auf gleiche Weiſe nach dem dritten, und endlich in die im Kühlfaße befindliche Kühlſchlange. Durch eine Röhre fließt aus dem Kühlfaſſe zunächſt auf das oberſte Becken kaltes Waſſer; wenn es den Rand deſſelben überſteigt, läuft es durch eine kleine Röhre auf das zweite und von da auf das dritte Becken.

Eigenthümlich iſt die am Ende der Kühlſchlange angebrachte Vorrichtung, der ſogenannte **Verſchluß**, welcher einen mehrfachen Zweck zu erfüllen hat, nämlich das Eindringen der äußeren Luft in die Kühlſchlange während der Deſtillation zu verhindern, dagegen aber den ſich aus der Maiſche entwickelnden Luftarten einen Ausweg zu geſtatten, ohne daß die-

ſelben Weingeiſtdämpfe mitreiſſen können; das abfließende Deſtillat ſo abzuſperren, daß keine Veruntreuung desſelben ſtatt finden, der Gang der Deſtillation aber doch beobachtet und die Stärke des Deſtillats durch einen eingeſenkten Alkoholometer beſtändig angezeigt werden kann.

Der Betrieb mit dem Piſtorius'ſchen Apparat iſt folgender: die Maiſche wird aus einem Behälter mittelſt einer Pumpe in den Vorwärmer gepumpt, bis dieſelbe aus einer oben angebrachten Seitenöffnung auszufließen anfängt. Vom Vorwärmer läßt man die Maiſche in die zweite und von dieſer in die erſte Blaſe abfließen, während gleichzeitig der Vorwärmer wieder mit Maiſche gefüllt, und dieſe in die zweite Blaſe abgelaſſen wird, worauf der Vorwärmer neuerdings mit Maiſche vollzupumpen iſt. Sind auf dieſe Weiſe alle Gefäße mit Maiſche beſchickt, ſo öffnet man den Hahn des Dampfrohrs. Die Dämpfe dringen unter trommelndem Geräuſch in die Maiſche der erſten Blaſe und bringen ſie nach Verlauf von 25 Minuten zum Kochen. Bald darauf kommt auch der Inhalt der zweiten Blaſe durch die übergehenden Dämpfe zum Sieden, ebenſo erwärmt ſich der Lutterkaſten mit dem Maiſchvorwärmer, der Beckenapparat und der obere Theil des Schlangenrohrs. Es wird nun kaltes Waſſer auf die Becken geleitet, anfangs nur wenig, um den Anfang der Deſtillation nicht zu ſtören; ſobald aber aus dem Kühlrohr Weingeiſt abfließt, vermehrt man den Zufluß des kalten Waſſers. Beim Beginn der Deſtillation dehnt ſich die im Apparat enthaltene atmosphäriſche Luft aus, welche nebſt der in der Maiſche vorhandenen Kohlenſäure durch den am Ende des Schlangenrohres angebrachten hydrauliſchen Verſchluß entweicht. Nach dem Gang der Deſtillation, deſſen Schnelligkeit man aus dem mehr oder minder ſtarken Strome des abfließenden Weingeiſtes erkennt, muß auch das Einſtrömen der Dämpfe aus dem Dampfkeſſel und der Waſſerzufluß auf die Becken regulirt werden.

Die Dauer der Deſtillation richtet ſich natürlich nach dem Alkoholgehalt der Maiſche. Sie iſt gewöhnlich in 1¾ Stunden beendiget, wenn nämlich die Blaſen und der Vorwärmer zum erſtenmal gefüllt worden ſind; die ſpäteren Füllungen erfordern eine kürzere Zeit, da im Verlaufe der Arbeit aus der zweiten Blaſe eine weniger Alkohol enthaltende Maiſche in die erſte Blaſe zum Abtriebe gelangt.

Gegen das Ende der Deſtillation muß man den Inhalt der erſten Blaſe auf ſeinen Weingeiſtgehalt prüfen. Zu dieſem Zwecke iſt am Helme dieſer Blaſe auch noch ein mit einem Hahne verſehenes Rohr angebracht, welches durch ein kleines Kühlgefäß geleitet wird. Indem man den Hahn

dieſer Seitenröhre öffnet, erhält man unmittelbar aus der erſten Blaſe ein Deſtillat, deſſen Stärke mittelſt eines Alkoholometers oder Lutterprobers probirt werden kann. Die Deſtillation iſt für beendigt anzuſehen, wenn das Inſtrument 0° zeigt.

Man läßt hierauf aus der erſten Blaſe die Schlempe durch ein Rohr abfließen, wobei mit dem Rührapparat nachzuhelfen iſt. Iſt dieſe Blaſe geleert, ſo wird der Inhalt der zweiten Blaſe in die erſte abgelaſſen, und jene mit der erhitzten Maiſche aus dem Vorwärmer wieder gefüllt, wobei jedesmal der Rührapparat zu Hülfe zu nehmen iſt, damit die feſten Theile der Maiſche nicht am Boden zurückbleiben. Die Deſtillation beginnt von vorne, nachdem auch der Vorwärmer wieder mit friſcher Maiſche vollgepumpt worden. Aus dem Lutterkaſten wird auch der Lutter abgelaſſen, und zwar läßt man die Hälfte davon mit der abzutreibenden Maiſche nach der erſten, die andere Hälfte nach der zweiten Blaſe ablaufen.

In dieſer Reihenfolge nun wird die Deſtillation fortgeſetzt, ſo lange man die gehörige Menge Maiſche zum Füllen des Apparates hat. Will man die Arbeit am Abend unterbrechen, um ſie am folgenden Morgen wieder fortzuſetzen, ſo muß man zu dieſem Zweck zwei Blaſenfüllungen übrig laſſen. Denn wollte man noch an demſelben Abend die ganze Menge abtreiben, ſo müßte man bei der letzten Blaſenfüllung die zweite Blaſe und den Vorwärmer mit Waſſer füllen, was für den nächſten Morgen einen um ſo größern Verluſt an Zeit und Brennmaterial herbeiführen würde, als der Betrieb mit ganz kalten Blaſenfüllungen zu beginnen hätte. Auch würde hiebei ein Verluſt an Branntwein nicht zu vermeiden ſeyn.

Die Stärke des aus dem Piſtorius'ſchen Apparat erhaltenen Weingeiſtes beträgt 75 bis 85 Proc. Tralles, je nachdem ſchneller oder langſamer deſtillirt, mehr oder weniger kaltes Waſſer auf den Beckenapparat geleitet wurde. Will man nur Weingeiſt von 50 bis 60 Proc. gewinnen, ſo reicht man mit einem Becken und einer Blaſe aus, ſo daß die Lutterdämpfe direkt über den Vorwärmer ins Becken und von da ins Kühlrohr gelangen. Um aber ſehr ſtarken Weingeiſt, bis nahe an 90 Proc. Tralles zu gewinnen, ſind drei Becken erforderlich, in welchen die Dephlegmirung gehörig ſtatt finden kann.

Einfacher als der Piſtorius'ſche Brennapparat iſt jener von Dorn conſtruirte; derſelbe liefert aber nur einen Weingeiſt von 60 bis 70 Proc. Tralles. Er beſteht aus einer Blaſe mit Rührer, aus einem über der Blaſe ſtehenden Lutterbecken, in welches der Vorwärmer eingeſetzt iſt, und aus der Kühlvorrichtung. Die Wirkſamkeit dieſes Apparates beruht auf denſelben Grundſätzen wie diejenige des Piſtorius'ſchen, nämlich auf der

Rectifikation des in das Lutterbecken überdeſtillirten Lutters durch das Freiwerden der von den Maiſchdämpfen gebundenen Wärme, und auf einer theilweiſen Entwäſſerung der geiſtigen Dämpfe durch allmählige Abkühlung in einem Beckenapparat, welche Art Rectifikation man das Dephlegmiren nennt.!

Der Schwarz'ſche Deſtillirapparat iſt im weſentlichen von den eben beſchriebenen nicht verſchieden. Auch hier gelangt die Maiſche aus dem Vorwärmer in die mit Dampf erwärmte Blaſe, aus welcher die Weingeiſtdämpfe allmählig in vier auf einander folgende cylindriſche, kupferne, mit Zellen verſehene Dephlegmirgefäße von abnehmender Größe und Capacität ſteigen, und endlich in den eigentlichen hölzernen Kühlapparat gelangen, aus welchem der Weingeiſt von 70 Proc. Tralles abfließt.

Gall hat einen Apparat conſtruirt, welcher unter dem Namen rheinländiſcher Dampfbrennapparat bekannt iſt. Derſelbe unterſcheidet ſich von anderen namentlich dadurch, daß zwei Blaſen in einer Ebene und durch Röhren und Hähne ſowohl unter ſich als auch mit dem Dampfkeſſel und mit dem Vorwärmer ſo in Verbindung ſtehen, daß die Deſtillation bald von der einen, bald von der andern ausgehen kann, indem einmal die eine, dann die andere ſowohl als Brennblaſe als auch als Maiſchwärmblaſe an die Reihe kommt. Durch eine ſolche Einrichtung kann alſo mehr eine eigentliche ununterbrochene Deſtillation als bei den übrigen Apparaten erzielt werden.

Es ſind in Deutſchland und anderen Ländern noch mehrere anderee Apparate zur Deſtillation von Dickmaiſche verfertiget worden, deren Beſchreibung wir aber übergehen können, nachdem wir aus dem Vorhergehenden das Princip dieſer Deſtillation hinlänglich kennen gelernt haben.

Auch viele Schriften, welche die Beſchreibung der Branntweinbrennerei zum Zwecke haben, ſind erſchienen. Eine der neueſten und beßeren iſt folgende: Der vollſtändige Betrieb der Branntweinbrennerei. Von Joſeph Dorner. Mit mehreren Tabellen und Holzſchnitten. Peſth, 1843.

Eſſig.

3695. Der Eſſig oder die zur Conſumtion angewandte Eſſigſäure entſteht durch die ſaure Gährung, welcher man alkoholiſche Flüſſigkeiten unterwirft.

Alle alkoholiſchen Flüſſigkeiten können Eſſig liefern, ſo dienen Weine von allen Sorten, Branntwein aus Melaſſe, Kartoffeln, Getreide ꝛc. ꝛc. gleichzeitig zur Eſſigfabrikation im Großen.

In England, wo kein Wein gebaut wird, conſumirt man im Allgemeinen Eſſig, der durch weingeiſtige und hierauf ſaure Gährung der Würze aus Malz oder Getreide erhalten wird. Um dieſen Eſſig zu bereiten, giebt man geſchrotenes Malz in eine Kufe mit doppeltem durchlöchertem Boden, und zieht daraus durch eine erſte Maceration von 75 bis 80°, hierauf durch eine Filtration von warmem Waſſer allen Zucker, der darin enthalten iſt oder ſich darin bilden kann. Der erhaltenen Würze wird eine gewiſſe Menge Bierhefe zugeſetzt, welche eine ſtürmiſche Gährung entwickelt; der Zucker wird dabei gänzlich in Alkohol umgewandelt, und die gegohrene Flüſſigkeit iſt hierauf geeignet, einen Eſſig von guter Qualität zu geben.

Zur Umwandlung der alkoholiſchen Flüſſigkeit in Eſſig werden verſchiedene Methoden angewendet, welche jenen ähnlich ſind, die wir weiter unten beſchreiben wollen.

Aus Malz allein werden in England im Mittel 2,500,000 Gallonen Eſſig jährlich fabricirt.

In Deutſchland bereitet man ebenfalls viel Eſſig mittelſt Gerſten- oder Weitzenmalz und auch aus Kartoffelbranntwein, welcher nach dem vorhin beſchriebenen Verfahren erhalten wird. In dieſem Lande rechnet man, daß 50 Kilogr. Gerſtenmalz $2\frac{1}{2}$ bis 3 Hektoliter gewöhnlichen Eſſig geben können; für dieſelbe Menge wendet man $1\frac{1}{2}$ Hektoliter Kartoffel an.

In Frankreich wird die größte Menge Eſſig aus mehr oder minder reifen Weinen, welche bei direkter Conſumtion keinen vortheilhafteren Abſatz finden würden, gewonnen.

Seit einigen Jahren wird übrigens ziemlich viel Eſſig durch Gährung der Melaſſen erhalten, und es giebt Fabriken,

in welchen man durch ein methodiſches Verfahren aus Stärke-ſyrup einen guten Eſſig für außerordentlich billigen Preis erhält.

Indeſſen müſſen wir geſtehen, daß guter Weineſſig, beſonders wenn er aus Weinen von guter Qualität erhalten wird, zum Würzen der Speiſen immer den Vorzug verdient; er beſitzt einen angenehmen Geſchmack, den man an keinem Eſſig aus andern Stoffen wieder findet.

3696. In Frankreich wendet man zwei Methoden an, um aus Wein Eſſig zu bereiten; die eine, welche die ältere iſt, beſteht einfach darin, den zu ſäuernden Wein mit ſchon gebildetem Eſſig zu vermiſchen und die Gährung bei Zutritt von Luft und bei ziemlich hoher Temperatur vor ſich gehen zu laſſen; die ſchon vorhandene Säure bethätiget die Gährung der alkoholiſchen Flüſſigkeit und aller Alkohol wird in Eſſig umgewandelt. Man darf den Wein nur allmählich und nach mehr oder minder beträchtlichen Zwiſchenräumen, je nachdem die Gefäße, in welchen die Eſſigbildung geſchieht, mehr oder minder groß ſind, zuſetzen; die Luft muß ſich leicht darin erneuern können; endlich ſoll die umgebende Temperatur bei 30° C. erhalten werden.

Auf dieſe Weiſe wird in Orleans der berühmteſte Eſſig fabricirt. Der Raum, worin die ſaure Gährung vor ſich geht, iſt gewöhnlich ein Gewölbe, wo ſich die Temperatur erhalten kann, ohne einen zu großen Aufwand an Brennmaterial zu erfordern; die Luft wird darin leicht durch Oeffnungen erneuert, die man beliebig verſchließen kann; endlich dient ein gußeiſerner Stubenofen zum Heitzen des Gewölbes bis auf 30° C.

Die Gefäße, welche man anwendet, ſind gewöhnliche Fäßer, worin in der Regel ſchon Wein gelegen iſt; ſie faſſen 210 bis 230 Liter, und ſollen von Eichenholz und mit eiſernen Reifen gut gebunden ſeyn. Dieſe Fäſſer werden auf übereinander befindliche Lager ſo geſetzt, daß man drei bis vier Faßreihen, die eine über der andern bekommt; dieſe Aufſtellung bietet zwei Vortheile dar, es wird dadurch an Raum geſpart, und man erhält im Gewölbe eine gleichförmigere Temperatur. Sind die Fäſſer auf die ſo eben beſchriebene Weiſe auf das Lager geſtellt, ſo füllt man ſie bis zu $\frac{1}{3}$ mit gutem Eſſig, hierauf ſetzt man 10 Liter Wein, den man in Eſſig umwandeln

will, hinzu. Man läßt 8 Tage lang ruhen und gießt dann 10 neue Liter Wein hinzu; ein ſolcher Zuſatz wird noch zweimal in der nämlichen Zwiſchenzeit gemacht; acht Tage nach dem letzten Zugießen iſt alle im Faſſe enthaltene Flüſſigkeit geſäuert; man zieht dann die 40 Liter, welche man zugeſetzt hat, ab, und beginnt den Zuſatz von Wein von Neuem, ꝛc.

Man muß die Vorſicht gebrauchen, nur vollkommen klaren Wein anzuwenden; wäre dieß nicht der Fall, ſo müßte man ihn über buchene Hobelſpäne in einem verſchloſſenen Faſſe von 30 bis 35 Liter Inhalt filtriren. Wäre der fabricirte Eſſig trübe, ſo müßte er auf dieſelbe Art behandelt werden.

Die Eſſigbildung aus Wein geht auf die eben beſchriebene Weiſe nicht immer regelmäßig vor ſich; mehrere Urſachen vereinigen ſich, um die Operation zu verzögern oder zu beſchleunigen; dieſe Urſachen hängen von der Qualität der angewandten Weine und von der Methode ſelbſt ab, deren man ſich zur Umbildung in Eſſigſäure bedient.

Junge Weine z. B. ſäuern ſich ſchwieriger als ältere; jene enthalten noch Zucker, der ſich zuvor in Alkohol umwandeln muß. Weingeiſtarme Weine gähren ſehr ſchnell, geben aber nur einen ſchwachen Eſſig. Die Weine aus dem ſüdlichen Frankreich und von ſüdlichen Gegenden überhaupt, welche ſehr geiſtig ſind, würden ſich ſehr ſchwierig ſäuern, wenn man ſie als ſolche anwenden würde.

Allen dieſen Uebelſtänden kann abgeholfen werden. Man kann jungen Weinen ein wenig Ferment oder Bierhefe zuſetzen, wodurch ſie bald gähren und in den gehörigen Zuſtand kommen.

Der Armuth ſchlechter Weine kann geholfen werden durch Zuſatz entweder von Weingeiſt oder zuckerhaltigen Stoffen, wie von Melaſſe, Honig, Stärkezucker ꝛc. in ſolcher Menge, daß der erhaltene Eſſig ganz die erwünſchte Stärke beſitze.

Arbeitet man hingegen mit ſehr geiſtigen Weinen, ſo wird man dieſelben mit einer hinreichenden Menge zuvor erwärmten Waſſers verdünnen, damit das Gemiſch nur mehr den mittleren Grad von gewöhnlich angewandten Weinen habe.

Bei Befolgung aller dieſer und anderer, ſogleich anzugebender Vorſichtsmaßregeln werden nicht mehr dieſe beim erſten Anblick

ſo ſonderbaren Anomalieen auftreten, welche ſich indeſſen bei weiterem Nachdenken oft ziemlich leicht erklären laſſen.

Es ſind, wie wir eben geſagt haben, noch andere Vorſichtsmaßregeln nöthig, um ein regelmäßiges Produkt zu erhalten; dieſelben müſſen ſich auf die angewandten Apparate und auf die Aufſtellung derſelben in den Räumen, worin die Eſſigbildung geſchieht, erſtrecken.

Da zur ſich entwickelnden Gährung Sauerſtoff nothwendig iſt, ſo muß ſich die Luft leicht erneuern können. Die beim alten Verfahren angewandten Fäſſer geſtatten aber nicht leicht den Zutritt der Luft; der leergelaſſene Theil des Faſſes wird bald ſeines Sauerſtoffs beraubt ſeyn, und die Flüſſigkeit bleibt lange mit den nämlichen Gaſen in Berührung.

Anderſeits ſoll die zur Gährung nothwendige Temperatur von 30° in allen Theilen des Raumes vollkommen gleichförmig ſeyn, wenn man überall ein ähnliches Reſultat erhalten will; dieß iſt aber gewöhnlich nicht der Fall. Die in der Nähe des zur Temperaturerhöhung angewandten gußeiſernen Ofens ſtehenden Fäſſer ſind immer einer höheren Temperatur ausgeſetzt als die am andern Ende des Raumes befindlichen; daher rühren die zahlreichen Anomalieen, welche eintreten, je nachdem man die Eſſigbildung in dieſem oder jenem Theile des Gewölbes vor ſich gehen läßt.

Dieſem letzteren Nachtheile könnte leicht abgeholfen werden, wenn man den Gährungsraum entweder mittelſt warmer, in einem beſondern Ofen erzeugter Luft, oder mittelſt in Röhren circulirender Dämpfe, oder endlich, was weit vorzuziehen wäre, mittelſt circulirenden heißen Waſſers erwärmen würde. Dieſe letztere Heitzmethode, welche ſeit einiger Zeit einen gerecht verdienten Ruf genießt, bietet in dieſem beſonderen Falle mehrere Vortheile dar; ſie geſtattet, wie die vorhergehenden, alle Theile des Raumes, wo ſie angewendet wird, möglichſt gleichförmig zu erwärmen. Außerdem iſt ſie nicht, wie alle andern Heitzmethoden, dem bisweilen außerordentlich ſchädlichen raſchen Temperaturwechſel unterworfen.

3697. Das alte, vorhin erwähnte Verfahren erfordert 30 Tage wenigſtens und 45 Tage höchſtens, um den Wein vollſtändig in Eſſig umzuwandeln. Aus allen angegebenen

Gründen iſt es klar, daß man die Fabrikationszeit um Vieles abkürzen könnte.

In der That iſt man durch neue Apparate dahin gelangt, in wenigſtens 3 Tagen Eſſig zu bereiten, indem man die Berührungspunkte zwiſchen der Luft und dem Weine vermehrte.

Der Apparat zur Schnelleſſigfabrikation beſteht aus einem Faſſe von 2 Metern Höhe auf 1 Meter Durchmeſſer, welches aufrecht auf einem Geſtelle ſteht. Der obere Boden dieſes Faſſes wird hinweggenommen und durch einen ſo hermetiſch als möglich ſchließenden Deckel erſetzt. In einem Abſtande von 15 bis 20 Centimetern von dieſem Deckel befindet ſich ein mit einer großen Zahl Löcher von einigen Millimetern Durchmeſſer verſehener Boden, welcher von einem am Umfange und im Innern des Faſſes angenagelten Reife getragen wird. An jedem der Löcher des künſtlichen Bodens befeſtiget man einen Bindfaden von 15 Centimetern Länge, welcher die Oeffnung zum Theil verſtopft.

Längs dieſen Bindfäden ſickert die zwiſchen den Boden und den Deckel gelangende Flüſſigkeit herab, und fällt Tropfen für Tropfen und ſehr gleichmäßig in das Innere des Faſſes in allen Theilen deſſelben. Das Innere des Faſſes, d. h. der Raum zwiſchen dem untern und dem künſtlichen Boden wird mit dünnen rothbuchenen Hobelſpänen angefüllt. Die von den Bindfäden abträufelnde Flüſſigkeit verbreitet ſich auf den Hobelſpänen, bietet der Einwirkung der Luft eine ungeheure Oberfläche dar und ſäuert ſich.

Die Luft geht den verkehrten Weg, ſie tritt durch einige Centimeter über dem Boden angebrachte Oeffnungen in das Faß, beſtreicht die Maſſe der Hobelſpäne, gelangt durch den künſtlichen Boden mittelſt Röhren, welche über der weingeiſtigen Flüſſigkeit münden, und tritt endlich aus dem Faſſe durch eine enge Oeffnung am Deckel, welche zu gleicher Zeit zum Eingießen der zu ſäuernden Flüſſigkeit dient.

Ein einziger Durchgang durch die Gradirfäſſer reicht zur vollſtändigen Eſſigbildung nicht hin; hiezu muß die Flüſſigkeit dreimal durchlaufen. Würde es der Raum der Eſſigſtube geſtatten, ſo wäre es alſo gut, drei Fäſſer ſtufenweiſe übereinander zu ſtellen. In das oberſte Faß würde die alkoholiſche

Flüſſigkeit gelangen, aus dem unterſten Faſſe würde beſtändig der fabricirte Eſſig abfließen. Die Flüſſigkeit läuft durch eine gebogene Röhre ab, welche am unteren Theile eines jeden Faſſes ſo angebracht iſt, daß die Flüſſigkeit nicht höher als 1 Decimeter über dem Boden im Faſſe ſtehen bleiben kann. Einige Centimeter über dem Niveau der Flüſſigkeit ſind am ganzen Umfange des Faſſes und in gleichen Abſtänden Oeffnungen gebohrt, welche, wie ſchon erwähnt, zum Zweck haben, die zur Eſſigbildung nöthige Luft einzuführen.

Mittelſt der Gradirfäſſer könnte man jede beliebige alkoholiſche Flüſſigkeit in Eſſig verwandeln. In Deutſchland werden ſie ſtark gebraucht zur Eſſigfabrikation mittelſt Getreide- oder Kartoffelbranntweins.

Das eben beſchriebene Gradirverfahren geht ſehr ſchnell, indem man damit nach Bedürfniß in 24 Stunden Eſſig erzeugen könnte; aber derſelben Urſache wegen bietet es einen großen Nachtheil dar, der leicht zu vermeiden wäre. In der That führt die ungeheure Luftmenge, die man durch die Flüſſigkeit ſtreichen läßt, immer eine anſehnliche Menge Alkohol und ſogar Eſſigſäure hinweg; man erleidet alſo einen Verluſt im Eſſigertrag.

Dieſer Verluſt könnte auf ein Weniges, wenn nicht auf Null reducirt werden, wenn man jedes Faß oder Gradirgefäß mit einem Deckel mit hydrauliſcher Verſchließung ſchließen würde. An dieſem Deckel wäre eine Röhre von Weißblech angebracht, welche die Luft und die mit fortgeriſſenen Dämpfe in ein mit kaltem Waſſer umgebenes Schlangenrohr zur Verdichtung leiten würde. Die alkoholiſchen Dämpfe würden ſich verdichten, und man könnte ſie wieder mit den zu ſäuernden Flüſſigkeiten vermiſchen; ſie könnten ſogar, wenn ſie einmal verdichtet ſind, unmittelbar in die Gradirgefäße zurückkehren; hiezu wäre es hinreichend, ein aufſteigendes Schlangenrohr anzubringen. Dieſe letztere Einrichtung hätte ſogar den großen Vortheil, den Luftſtrom nicht zu hemmen.

3698. Nichts iſt leichter als ſich von der Stärke des Eſſigs zu überzeugen; da ſein Werth von der Eſſigſäure abhängt, ſo iſt es hinreichend, dieſe mittelſt einer Baſis zu ſättigen; die angewandte Menge derſelben gibt das Aequivalent Eſſigſäure.

Man braucht alſo nur eine Auflöſung von kauſtiſchem Kali oder Natron zu haben, deren Gehalt man mittelſt Schwefelſäure beſtimmt. Iſt dieß einmal geſchehen, ſo kann die Flüſſigkeit für alle Eſſigproben dienen; man hat nur das Volumen des Eſſigs zu beſtimmen, welches nothwendig iſt, um ein gegebenes Volumen der alkaliſchen Auflöſung zu neutraliſiren *).

---

*) In Deutſchland bedient man ſich zur Prüfung des Eſſigs gewöhnlich des gut getrockneten reinen einfach kohlenſauren Kali, und nimmt an, daß eine Unze oder vier Loth guter Weineſſig ein Quentchen oder 60 Gran kohlenſaures Kali zur Sättigung erfordern ſollen. Für denſelben Zweck könnte auch, und zwar mit Vorzug waſſerfreies kohlenſaures Natron genommen werden, von welchem natürlich weniger nothwendig iſt, als vom kohlenſauren Kali.

Bequemer iſt hiezu der Gebrauch von verdünntem Aetzammoniak, worauf Otto ſeinen Acetimeter gegründet hat. Er hat dieſes Inſtrument zunächſt beſchrieben in ſeinem vortrefflichen Lehrbuche der Eſſigfabrikation, Braunſchweig 1840. Es beſteht nur aus einer ½ Zoll weiten und 12 Zoll langen graduirten Röhre. Vom Boden aufwärts bis zum erſten Strich faßt das Inſtrument 1 Gramme Waſſer, der Raum zwiſchen dem erſten und zweiten Strich aber 10 Grammen (100 Decigrammen) reines Waſſer bei 13° R. Von dieſem zweiten Strich aufwärts iſt das Rohr ſo kalibrirt, daß der Raum zwiſchen jedem Striche 2,07 Grammen Ammoniakflüſſigkeit von 1,369 Proc. Gehalt an waſſerfreiem Ammoniak faßt. 2,07 Gr. dieſer Ammoniakflüſſigkeit ſind nämlich gerade erforderlich, um 1 Decigramme concentr. Eſſigſäure (Eiseſſig) zu ſättigen, mithin giebt jeder Strich 1 Proc. Eſſigſäure im Eſſig an. Jeder Raum zwiſchen den letzten Strichen iſt noch in 4 Unterabtheilungen gebracht.

Um einen Eſſig zu prüfen, füllt man den Raum bis zum erſten Striche mit Lakmustinctur, und denjenigen bis zum zweiten Striche mit dem zu prüfenden Eſſig, welcher mit der Lakmustinctur eine rothe Flüſſigkeit bildet. Nun ſetzt man von der Ammoniakflüſſigkeit von obiger Stärke allmählig ſo viel hinzu, bis nach dem Umſchütteln die rothe Farbe gerade wieder blau zu werden begonnen hat. Der Stand der Flüſſigkeit in der Röhre nach beendetem Verſuche giebt den Gehalt an Eſſigſäure in Procenten unmittelbar an. Hat man ſehr ſtarke Eſſigſorten zu prüfen, ſo nimmt man davon nur die Hälfte und ergänzt die zweite Hälfte mit Waſſer, zu welchem Zwecke der Raum zwiſchen dem erſten und zweiten Strich in zwei gleiche Theile getheilt wird. Es iſt klar, daß dann die erhaltenen Zahlen mit 2 multiplicirt werden müſſen. Ferner iſt klar, daß bei dieſem Inſtrumente ſtatt des Ammoniaks von obigem Gehalt auch eine Auflöſung von kohlenſaurem Kali und andern Alkalien von ſolcher Stärke genommen werden kann, daß ein Raumtheil derſelben ebenfalls 1 Proc. Eſſigſäure im Eſſig entſpricht. Eine ſolche Flüſſigkeit wird erhalten durch Auflöſen von 8 Theilen kohlenſ. Kali in 144 Theilen Waſſer.

In neueſter Zeit ſind von Freſenius und Will neue Verfahrungsweiſen zur Prüfung der kohlenſauren Alkalien und Säuren, insbeſondere des Eſſigs ꝛc.,

Das ſpecifiſche Gewicht des Eſſigs giebt kein gutes Mittel zur Probe; man weiß, daß daſſelbe ein Maximum hat, welches nicht dem Maximum von Stärke entſpricht.

Nichts iſt übrigens leichter, als im Eſſig die Gegenwart von Schwefelſäure durch Barytſalze, diejenige von Salzſäure durch Silberſalze zu erkennen. Die einzige hiebei zu gebrauchende Vorſicht beſteht nur darin, daß man die Flüſſigkeit zuvor deſtillire, um davon die ſchwefelſauren oder ſalzſauren Salze zu trennen, welche darin aufgelöst ſeyn könnten.

3699. Die Eſſigſäure wird im Großen noch durch ein anderes ganz verſchiedenes Verfahren gewonnen, welches ſich auf die Einwirkung der Wärme auf das Holz gründet. Die Säure, die man daraus durch Deſtillation erhält, wurde zuerſt wegen ihres Urſprungs **Holzeſſig**, **Holzſäure**, **acide pyroligneux** genannt, und noch jetzt, beſonders ſo lange ſie von den dabei befindlichen theerartigen Materien noch nicht getrennt iſt, hat ſie dieſe Benennung behalten.

In England und Schottland iſt in den Anſtalten zur Holzdeſtillation eine Einrichtung getroffen worden, welche jener in Frankreich zur Fabrikation der Salpeterſäure und Salzſäure üblichen ſehr ähnlich iſt. Man bedient ſich dabei ausſchließlich horizontaler gußeiſerner Cylinder von 6 bis 8 Decimetern Durchmeſſer auf 2 Meter Länge. Die Dämpfe und Gaſe wer-

---

auf ihren wahren Gehalt ausgemittelt und in einer beſonderen Schrift, Heidelberg bei Winter, 1843, bekannt gemacht worden. Dieſe Verfahrungsweiſen beruhen auf einem gemeinſchaftlichen Princip, nämlich auf der gegenſeitigen Einwirkung kohlenſaurer Alkalien und Säuren und auf der Berechnung der Menge des reinen Alkali oder der reinen Säure, je nachdem man auf erſteres oder auf letztere prüfen will, aus der Menge der entweichenden Kohlenſäure, welche durch den Gewichtsverluſt beſtimmt wird. Um z. B. den Gehalt eines Eſſigs zu beſtimmen, wird in einem gewogenen, ſehr einfach und ſinnreich conſtruirten Apparat eine beſtimmte Menge Eſſig mit einer ebenfalls beſtimmten Menge doppeltkohlenſauren Natrons in Ueberſchuß zuſammengeſchüttelt; die entweichende Kohlenſäure muß durch concentrirte Schwefelſäure ſtreichen und ſich dabei entwäſſern; der im Apparat bleibende Reſt derſelben wird zuletzt durch Durchſaugen von Luft ebenfalls ausgetrieben, worauf der Apparat wieder gewogen wird. Der Gewichtsunterſchied giebt die Menge der entwichenen Kohlenſäure an, und daraus kann leicht die Menge der im Eſſig enthaltenen Eſſigſäure berechnet werden, wenn man weiß, daß durch ein Miſchungsgewicht Säure zwei Miſchungsgewichte Kohlenſäure aus dem doppeltkohlenſauren Natron entwickelt werden. D. Ueberſ.

den in Apparate geleitet, die hinſichtlich der Haupteinrichtung von den Gasfabriken entlehnt worden ſind.

Die in Frankreich in den Holzſäurefabriken zur Deſtillation des Holzes angewandten Gefäße ſind große, aus Eiſenblech zuſammengenietete Cylinder, welche der größeren Haltbarkeit wegen noch mit Eiſen eingebunden werden. Jeder derſelben empfängt im Allgemeinen fünf Steren Holz in aufrechter Stellung. Einige Fabriken trocknen daſſelbe zuvor durch die Wärme des aus dem Ofen tretenden Rauches. Am oberen Theile des Gefäßes befindet ſich ſeitwärts ein kleiner Kegel von Eiſenblech, der als Retortenhals dient. Die Retorte wird mit einem einwärts gebogenen Deckel, gleichfalls von Eiſenblech, den man mit Klammern befeſtiget, verſchloſſen. Drei kleine Ringe dienen zur Befeſtigung dreier Ketten am Cylinder, welche ſich an einem Punkte vereinigen und mit deren Hülfe man mittelſt eines um Zapfen ſich drehenden Krahns den Cylinder nach Belieben einſetzen und herausheben kann. Der Ofen iſt ein runder Thurm, worauf eine gemauerte Platte ruht. Um die Dauer der Retorten zu verlängern, überſtreicht man ſie von Zeit zu Zeit mit Kalkmilch. Sie dauern, wenn ſie gut geſchont werden, vier bis fünf Jahre lang.

Wenn alles hergerichtet iſt, fängt man mit irgend einem Brennmaterial zu heitzen an. Man hat geſehen (I. B., S. 639) daß, wenn man hiezu Holz anwendet, davon 0,125 von der der Deſtillation unterworfenen Menge verbraucht werden müſſen. Die Verbrennung der entweichenden Gaſe erzeugt den Reſt der nöthigen Wärme. Sobald ſich ein ruſſiger Dampf entwickelt, fügt man an den Hals einen Vorſtoß an. Dieſer beſteht in einer weiten, an beiden Seiten offenen Röhre, wovon das eine Ende in den Condenſirapparat geſteckt wird. Eine Reihe im Zickzack gebogener Röhren, welche von andern Cylindern umhüllt ſind, bildet gewöhnlich den Condenſator. In dem ringförmigen Raum zwiſchen beiden Röhren circulirt eine hinlänglich große Menge Waſſers. Dieſes tritt unten kalt ein und am obern Theil kochend aus, und dient zum Auflöſen. Würde in einer Fabrik das Waſſer fehlen, ſo müßte man mittelſt Luft abkühlen, die man mit Dampfkraft in großer Menge durchſtreichen laſſen würde.

Der Condenſationsapparat endiget mit einer Röhre, welche in einen erſten, unter der Erde befindlichen Recipienten ausläuft. Die flüſſigen Produkte traten von da durch eine andere Röhre in einen größeren Behälter. Das Niveau der Flüſſigkeit iſt immer höher als dieſe Röhre, damit die freie Verbindung mit dem Innern des Apparates abgeſperrt iſt. Das entweichende Gas, welches ſich nicht condenſirt, wird durch eine Röhre unter den Aſchenherd des Ofens geleitet. Dieſe Röhre iſt mit einem Hahn verſehen, um den Gasſtrom reguliren und nach Willkühr die Verbindung mit dem Innern des Cylinders und der äußeren Luft unterbrechen zu können. Der in den Ofen gehende Theil der Röhre ſteigt ſenkrecht einige Zolle über den Boden empor und läuft in eine Brauſe aus. Auf dieſe Weiſe iſt nicht zu befürchten, daß ſie durch Aſche oder Brennmaterial verſtopft werde, und die Vertheilung des Gaſes iſt gleichmäßiger.

Gegen das Ende der Operation erhöht man die Temperatur bis zum Rothglühen des Cylinders. Nach achtſtündiger Feuerung iſt ſie beendiget. Die Flamme des Gaſes kann nicht als Zeichen des Punktes dienen, bei welchem ſich die Operation befindet. Sie iſt zuerſt gelblich roth, hierauf wird ſie blau und zuletzt iſt ſie ganz weiß. Um den Verkohlungspunkt zu erkennen, hält man ſich gewöhnlich an das Kühlwerden der erſteren Röhren, welche noch nicht mit Waſſer umgeben ſind. Dieſelben kühlen ſich ab, wenn aus der Retorte kein neues Gas mehr tritt; alsdann, wenn man auf ihre Oberfläche einige Tropfen kaltes Waſſer ſpritzt und dieſes ohne Ziſchen verdampft, ſchließt man, daß die Calcination hinlänglich lang gedauert habe.

Hat man ſich davon überzeugt, ſo nimmt man das Lehmlutum vom Vorſtoß ab und ſchiebt dieſen in die erſtere Röhre, in welche er hineinpaßt. Man verſchließt die Oeffnung mit einer gußeiſernen Platte und verſchmiert mit Lehm. Man hebt mit dem Krahn die gemauerte Platte des Ofens und dann den Cylinder heraus, und erſetzt dieſen durch einen andern zuvor hergerichteten. Mit dem Herausnehmen der Kohlen wartet man, bis alles gut abgekühlt iſt. Fünf Steren Holz liefern ungefähr 7½ Fuhren Kohle. Die Menge der Kohlen iſt

wie wir ſchon früher zu ſagen Gelegenheit gehabt haben, deſto größer, je langſamer die Calcination geleitet wird. Die Menge der Eſſigſäure wechſelt im umgekehrten Verhältniſſe.

Payen hat ſich überzeugt, daß die Holzarten, welche mehr inkruſtirende Materie enthalten, bei der Deſtillation die meiſte Eſſigſäure geben. Indeſſen liefert der Zellſtoff ſelbſt Holzeſſig und mithin erhält man dieſen auch aus an Zellſtoff reichen Holzarten, aber in verhältnißmäßig geringerer Menge als aus jenen Hölzern, welche in ihren Zellen viel inkruſtirende Subſtanz einſchließen.

Mit der Säure deſtillirt viel empyreumatiſches Oel und Theer über. Ein Theil dieſer Stoffe geht in die wäſſerige Flüſſigkeit und färbt ſie rothbraun. Ein anderer Theil ſcheidet ſich daraus in der Ruhe ab. Dieſen bringt man mittelſt einer hölzernen, bis auf den Grund reichenden Pumpe aus dem zweiten Behälter. Dieſer Theer, deſſen man ſich bei den franzöſiſchen Steuerämtern zur Verunreinigung desjenigen Kochſalzes, wovon man keine Steuer erhebt, bedient, wird ſobald als möglich aus der Fabrik geſchafft.

Dieſen Theer hat man auch, allein ohne Erfolg zur Asphaltpflaſterung der Trottoirs und anderer Wege zu gebrauchen verſucht; er hält immer ein wenig Säure zurück, und ſein Geruch iſt bleibend; mit der Länge der Zeit wird er zerreiblich, vom Regenwaſſer wird er aufgelöst.

Folglich beſteht das einzige Mittel, aus dieſem Theer Gewinn zu ziehen, in der Verbrennung deſſelben durch ein ähnliches Verfahren, durch welches man den Steinkohlentheer in den Leuchtgasfabriken verbrennt.

Eine andere Pumpe ſchöpft ebenfalls die ſaure Flüſſigkeit aus, die man zuerſt überhaupt durch Deſtillation reiniget.

Zu dieſem Zwecke gebraucht man eine kupferne Deſtillirblaſe. Die Flüſſigkeit muß, bevor ſie hineingegoſſen wird, in das Kühlgefäß kommen, und, indem ſie die deſtillirten Dämpfe abkühlt, ſich erwärmen. Es bleibt darin ein Rückſtand von Theer zurück, den man von Zeit zu Zeit wegnimmt. In einigen Fabriken wird dieſe Deſtillation nicht vorgenommen.

Bei dieſer Deſtillation entweicht der Holzgeiſt. Er geht mit den erſten Produkten über, und da er ſehr flüchtig iſt,

ſo geht ſogar viel davon verloren, wenn die Condenſation nicht mit außerordentlicher Sorgfalt geſchieht. Dieſe erſten Produkte, beſonders aufgeſammelt und hierauf mit einem kleinen Kalküberſchuß noch einmal deſtillirt, liefern den rohen Holzgeiſt.

3700. Man hat bis jetzt kein anderes gutes Mittel gefunden um den Holzeſſig vollſtändig von den theerigen Subſtanzen zu befreien, als die Zerſtörung derſelben durch die Hitze. Um ſie einer hinreichenden Hitze ausſetzen zu können, muß man die Säure an eine Baſis binden, womit ſie ein Salz bildet, welches einer hohen Temperatur zu widerſtehen fähig iſt. Zu dieſem Zwecke verwandelt man ſie in eſſigſaures Natron.

In einigen Fabriken ſättigt man die Säure geradezu mit käuflicher Soda. Der Preis derſelben iſt das einzige Hinderniß, welches ſich der allgemeinen Annahme dieſer Methode entgegenſetzt, weßhalb man beinahe immer zu einem complicirteren Verfahren ſeine Zuflucht nehmen muß.

Man bringt die Säure in einen großen gußeiſernen oder kupfernen Keſſel und ſetzt eine der Säure proportionale Menge ſchwefelſaures Natron hinzu. Man erwärmt das Ganze; das Salz löst ſich auf, und man dampft bis auf 15° B ein. In dieſem Gemeng wird Kreide aufgelöst. Es findet Aufbrauſen und Präcipitation von ſchwefelſaurem Kalk ſtatt. Die Flüſſigkeit bleibt gewöhnlich immer ſauer, obwohl man einen Ueberſchuß von Kreide zuſetzt. Die Sättigung wird vollendet durch ein wenig Kalkmilch. Während der Neutraliſation der Säure ſcheidet ſich eine gewiſſe Menge Theer ab, den man mit einem Schaumlöffel abnimmt. Man dampft ſo weit ein, daß die Flüſſigkeit 16° am Aräometer ſteigt, hierauf läßt man abſetzen und gießt ab. Alsdann fährt man mit dem Eindampfen fort, bis die Flüſſigkeit auf 27 bis 28° gekommen iſt, wo man ſie in hölzerne Kryſtalliſirgefäße bringt, welche aus einfachen Zubern beſtehen. Nach drei bis vier Tagen ſammelt man die Kryſtalle von eſſigſaurem Natron, welche die Form ziemlich voluminöſer rhomboidiſcher Prismen haben und einzeln genommen ſehr weiß ſind. Durch neue Concentrationen geben die Mutterlaugen neue Kryſtalle, und wenn ſie nicht mehr kryſtalliſiren, dampft man ſie zur Trockenheit ein. Dieſer Rückſtand liefert beim Verbrennen kohlenſaures Natron.

Das Röſten des rohen eſſigſauren Natrons geſchieht in einem weiten aber wenig tiefen gußeiſernen Keſſel, in welchen man jedesmal 400 Kilogr. dieſes Salzes bringt. Die Operation dauert 24 Stunden. Man muß das Feuer mäßig halten und mit eiſernen Stangen beſtändig umwenden. Es dürfen ſich keine ruſſigen Dämpfe entwickeln. Wenn das Salz vollſtändig und ruhig fließt, iſt die Operation auf den gehörigen Punkt gebracht worden. Es iſt dieß eine ſehr kitzliche Operation; wenn ſie am Ende iſt, wird das Salz pyrophoriſch, und würde wie Zunder brennen, wenn es zufällig an irgend einem Punkte Feuer fangen würde.

Man trennt die vom Theer hinterlaſſene Kohle vom geröſteten eſſigſauren Natron, indem man dieſes Salz in Waſſer löst. Gewöhnlich läßt man es zuvor kalt werden. Wollte man ſeine Wärme mit benützen, ſo müßte man es in großen und ſoliden Zubern mit Waſſer zuſammenbringen, denn es würde hiebei eine Exploſion ſtattfinden. Damit die Kohle ſich leicht abſetze, darf die Flüſſigkeit nur 15° B. ſtark werden. Hierauf läßt man das Salz kryſtalliſiren.

Um daraus die Säure zu erhalten, ſetzt man zum kryſtalliſirten eſſigſauren Natron Schwefelſäure, die man mit $\frac{1}{3}$ oder mit der Hälfte ihres Gewichtes Waſſer verdünnt hat. Für 100 Theile eſſigſaures Salz bedarf man 35 bis 36 Theile concentrirte Schwefelſäure. Die Kryſtalle des Acetats müſſen gepulvert ſeyn, und die Säure muß man auf einmal ſo darauf gießen, daß ſie ſo viel als möglich nur den unteren Theil einnimmt. Hierauf werden beide Subſtanzen nach und nach miteinander vermengt. Man vermeidet auf dieſe Weiſe einen großen Verluſt an Eſſigſäure, welche ſich bei der durch die Reaction entſtehenden Wärme verflüchtigen würde, wenn alle Theile des Salzes und der Säure auf einmal miteinander in Berührung kämen. Man läßt eine gehörige Zeit lang auf einander wirken; das ſchwefelſaure Natron ſetzt ſich hiebei beinahe ganz in Form eines Pulvers oder körniger Kryſtalle ab. Ein wenig eſſigſaurer Kalk würde hinreichen, um die Flüſſigkeit vom ſchwefelſauren Natron zu befreien, indem eſſigſaures Natron und unlöslicher ſchwefelſaurer Kalk entſtünden.

Auf der Oberfläche der Flüſſigkeit bildet ſich viel kryſtalliſirte Eſſigſäure.

Die auf dieſe Weiſe bereitete Holzſäure hält noch eine gewiſſe Menge ſchwefelſaures Natron zurück und präcipitirt folglich Barytſalze. Die Gegenwart des ſchwefelſauren Natrons iſt ohne Nachtheile, einen großen Nachtheil hätte aber diejenige von Schwefelſäure. Um ſich zu überzeugen, daß der in Barytſalzen entſtehende Niederſchlag nicht von freier Schwefelſäure herrührt, iſt es am einfachſten und ſicherſten, die verdächtige Säure bis zur Trockenheit zu deſtilliren. Iſt ſchwefelſaures Natron zugegen, ſo beſitzt der Rückſtand in der Retorte allein die Eigenſchaft, Barytſalze zu präcipitiren, und die deſtillirte Säure iſt ganz frei von Schwefelſäure.

3701. Das Ganze dieſer ſchönen und neuen Induſtrie iſt von Mollerat begriffen und ausgeführt worden.

Wir müſſen die zwei weſentlichen Punkte davon noch einmal hervorheben. Der erſtere iſt die Umwandlung der Eſſigſäure in ein hinlänglich beſtändiges Salz, daß die angewandte Wärme den Theer verändern und unauflöslich machen könne, ohne das eſſigſaure Salz ſelbſt zu zerſtören. Der zweite iſt die glückliche Benützung der Unauflöslichkeit des ſchwefelſauren Natrons in Eſſigſäure, wodurch die Eſſigſäure ohne Deſtillation iſolirt werden kann.

Endlich iſt es ganz klar, daß, wenn nichts verloren geht, das am Ende der Arbeit wiedererzeugte ſchwefelſaure Natron zur Zerſetzung des eſſigſauren Kalkes bei einer neuen Operation hinreichen würde. Demnach wäre nur Kreide conſumirt worden, d. h. das am wenigſten theure Material, welches man bei dergleichen Arbeiten verwenden kann.

3702. Man kann die Eſſigſäure auch erhalten durch Deſtillation des Gemenges vom eſſigſauren Salz und Schwefelſäure. Die deſtillirte Säure reiniget man von Schwefelſäure und ſchwefliger Säure, welche mit in die Vorlage gehen, indem man ſie über eſſigſaures Bleioxyd deſtillirt oder indem man die gerade erforderliche Menge Braunſtein oder Bleihyperoxyd zuſetzt.

Die kryſtalliſirbare Eſſigſäure kann unmittelbar durch Zerſetzung des verwitterten eſſigſauren Natrons mit concentrirter Schwefelſäure in einem Deſtillirapparat bereitet werden.

Zur Reinigung der Holzſäure ſind auch einige Methoden vorgeſchlagen worden, welche von der oben beſchriebenen verſchieden ſind.

Schwartz hat der ſchwediſchen Regierung ein Verfahren mitgetheilt, welches vom vorhergehenden nur dadurch ſich unterſcheidet, daß der holzſaure Kalk, ſtatt ihn in holzſaures Natron umzuwandeln, unmittelbar geröſtet wird. Dieſe Methode verurſacht einen ungeheuern Verluſt an Eſſigſäure. Nach Ackermans Verſuchen kann man denſelben minder beträchtlich machen, indem man zum eſſigſauren Salz vor dem Röſten einen großen Ueberſchuß von Kalk ſetzt.

Paſch giebt an, daß er die deſtillirte Holzſäure durch Filtration über ausgeglühte Birkenkohle entfärbt habe; er verſichert, daß ein Zuſatz einer kleinen Menge von phosphorſaurem Kalk befreiter Thierkohle hinreiche, um der Säure den brandigen Geruch zu entziehen, den ſie nach dieſer Filtration noch beibehält.

Stoltze hat die Säure durch verſchiedene Mittel gereiniget, welche auf dem Gebrauch oxydirender Stoffe beruhen.

Er mengt die deſtillirte Säure mit ungefähr $\frac{1}{20}$ ihres Gewichtes gut gepulvertem Braunſtein, und läßt während ſechs Stunden bei einer Temperatur von beiläufig 120° aufeinander wirken; hierauf ſetzt er geglühte und geſtoßene Holzkohle hinzu, deren Menge 6 bis 7 mal größer iſt als jene des Braunſteins; das Ganze läßt er 12 Stunden lang bei der nämlichen Temperatur digeriren. Endlich deſtillirt er nach dieſer Zeit die Flüſſigkeit bis zur Trockenheit.

Man kann den Braunſtein durch ein gleiches Gewicht Schwefelſäure, oder durch ein Gemeng von Braunſtein und Schwefelſäure, oder auch durch ein Gemeng von Kochſalz, Braunſtein und Schwefelſäure erſetzen.

Hat man nur Schwefelſäure angewendet, ſo hält die Flüſſigkeit ſchweflige Säure zurück; dieſe entfernt man durch Zuſatz von Kohle und ein wenig Braunſtein. Wenn man nach der erſten Deſtillation noch einen empyreumatiſchen Geruch wahrnehmen würde, ſo müßte man die Säure von Neuem über $\frac{1}{8}$ ihres Gewichtes Kohle deſtilliren.

Alle dieſe Methoden ſind ohne Anwendung geblieben. Wenn wir derſelben erwähnen, ſo geſchieht es beſonders, um falſche Richtungen auf dieſem Wege zu vermeiden.

Um Weineſſig nachzuahmen, verdünnt man die gereinigte Holzſäure mit der achtfachen Menge Waſſer und ſetzt ein wenig Alkohol und Eſſigäther hinzu. Aber das Gemiſch dieſer Subſtanzen beſitzt einen ſtärkeren Geſchmack als gewöhnlicher Eſſig. Man müßte auch die fehlenden ſalzigen und extraktiven Stoffe ergänzen, welche den Geſchmack des Eſſigs mildern. Was die Einwirkung dieſes nachgekünſtelten Eſſigs auf die thieriſche Oekonomie betrifft, ſo iſt ſie genau die nämliche als jene des durch Gährung gebildeten Eſſigs und bietet keine Gefahr dar.

Bleiweiß. Céruse.

3703. Von allen Bleiſalzen iſt das kohlenſaure Bleioxyd, bekannt unter dem Namen **Bleiweiß**, **cerussa**, **céruse**, **blanc de plomb**, **blanc d'argent** ꝛc., dasjenige, welches die meiſten Anwendungen gefunden hat. Es iſt weiß, pulverig, geſchmacklos, unlöslich in Waſſer; in Salpeterſäure löst es ſich vollſtändig und mit Aufbrauſen auf.

Das Bleiweiß, deſſen Geſchichte mit derjenigen des Eſſigs innig verknüpft iſt, war ſchon von den Griechen und Römern gekannt. **Theophraſtus** und **Dioscorides** haben ſeine Bereitung ausführlich beſchrieben, und **Plinius** verſichert, daß dasjenige, welches auf Rhodus fabricirt wurde, das geſchätzteſte war. Nach dem Verfall des römiſchen Reiches ſcheint dieſes Salz zuerſt von den Arabern, hierauf von den Venitiern, ſpäter zu Krems, dann in Holland und in England fabricirt worden zu ſeyn. Dieſe beiden Länder waren lange im Beſitz, uns die ganze Menge unſeres Bedarfes zu liefern; kaum ſind es 25 Jahre, daß dieſe Fabrikation in Frankreich eingeführt worden iſt, aber ſie hat dort ſeit dieſer Epoche eine ſolche Ausdehnuug gewonnen, daß gegenwärtig kein einziger Kilogramm Bleiweiß mehr aus dem Auslande kommt, obwohl der Verbrauch mit jedem Jahr ſich vermehrt.

Jedermann kennt den Gebrauch und die Eigenſchaften des

Bleiweißes; jeder weiß, daß es in großer Menge in der Anſtreicherei und Malerei angewendet wird; es läßt ſich vollkommen mit Oel mengen, behält dabei ſeine Farbe, breitet ſich gut unter dem Pinſel aus, deckt die Oberflächen, die man anſtreichen will, gut und ertheilt dem Gemalten die Eigenſchaft, ſchnell zu trocknen; man gebraucht es entweder allein oder mit andern Farben, wo es als Excipiens dient, und um denſelben Körper zu geben. Auch in den Faïencefabriken wird es mit Vorzug vor den Bleioxyden wegen ſeiner Feinheit und ſeiner leichten Vertheilung in Waſſer zur Bereitung von Glaſur angewendet.

Man hat zu verſchiedenen Zeiten eine große Zahl von Fabrikationsmethoden für das Bleiweiß vorgeſchlagen, aber unter andern ſind es vier, womit man ſich näher beſchäftiget hat, nämlich:

1. Das holländiſche Verfahren mittelſt Miſt oder Lohe;
2. Das Verfahren zu Clichy, durch Präcipitation;
3. Das Verfahren mit Glätte und eſſigſaurem Bleioxyd;
4. Endlich dasjenige, wobei man nur gekörntes Blei, Waſſer und Luft gebraucht.

3704. Das holländiſche Verfahren wird gegenwärtig in den meiſten Bleiweißfabriken beinahe ausſchließlich befolgt; es beſteht in einer langſamen Oxydation des Bleies in Schichten von in Gährung befindlichem Miſt, und in der Verbindung des Bleioxydes, in dem Maße als es ſich bildet, mit Kohlenſäure.

Man verfährt dabei auf folgende Art:

Das Blei wird in gußeiſernen Keſſeln geſchmolzen und in lange, platte Barren von Eiſenblech, die man in dem Maße, als ſie ſich erwärmen, wechſelt, ausgegoſſen; ein Arbeiter gießt das Blei in die Barre; ein anderer ſtürzt dieſe unmittelbar darauf um; die Bleiplatten ſind hinſichtlich ihrer Größe und Dicke verſchieden, gewöhnlich macht man ſie aber ſo, daß die Dicke zwei Millimeter nicht überſchreitet. Man rollt dieſe Tafeln ſpiralförmig zuſammen, und ſtellt ſie in glaſirte irdene Töpfe, welche eine gewiſſe Menge Eſſig enthalten; jeder Topf hat im Innern zwei Erhabenheiten oder Naſen, auf welche die Bleiſpirale zu liegen kommt. Man hat beobachtet, daß die Bleitafeln beſſer auf der äußeren Seite als auf jener, womit

ſie mit der Barre in Berührung waren, angegriffen werden; auch ſorgt man, wenn man ſie ſpiralförmig zuſammenrollt und in die Töpfe ſtellt, dafür, daß der äußere Theil der Tafeln nach außen zu ſtehen kommt; dieſes Umſtandes wegen iſt gewalztes Blei, deſſen Oberflächen ſchwierig angegriffen würden, nicht anwendbar, und gegoſſenes Blei deßhalb vorzuziehen.

In England gebraucht man eine Form, mit welcher ſechs Bleiplatten auf einmal gegoſſen werden können. Es iſt dieß ein Model, der in ſechs Abtheilungen getheilt und mit einem Einguß verſehen iſt, der von einem Model auf den andern geſetzt werden kann, ſo daß von Neuem gegoſſen werden kann, während aus dem vorhin angewandten Model die Platten herausgenommen werden. Es wäre übrigens leicht und zweckmäßig, einen kleinen Apparat zum ununterbrochenen Gießen einzurichten, ſo daß eine hinreichende Anzahl von Formen durch eine Kette ohne Ende in Bewegung geſetzt und der Reihe nach zum Gießer und zu demjenigen Arbeiter, welcher die Tafeln herausnimmt, gelangen würde.

Man wendet Eſſigſorten von geringer Qualität an, wie ſolche, die man aus Melaſſe, Bier oder Getreide erhält.

Die Töpfe werden in eine Kammer oder Loge gebracht, welche auf folgende Art eingerichtet iſt, um eine ſogenannte Schichte zu bilden. Längs einer Mauer von 6 bis 7 Metern Höhe macht man aus Brettern ſo viele Abtheilungen als man Logen oder Felder haben will; dieſen Feldern giebt man gewöhnlich 6 Metern Tiefe auf 4 Metern Breite und bedeckt ſie mit irgend einem Dachwerk. Auf den Boden breitet man eine Schichte friſchen Miſtes von ungefähr einem Fuß Dicke aus, und darauf wird eine Reihe Töpfe nebeneinander geſtellt; man bedeckt dieſe mit ganzen Tafeln, hie und da aber läßt man zwei bis drei Töpfe, welche ganz mit Eſſig gefüllt ſind und kein Blei enthalten, offen; gewöhnlich ſtehen zwölf gleiche Töpfe in einer Reihe.

Ueber die Topfſchichte legt man Hölzer von 3 Zollen im Gevierte und in Abſtänden von 2 Fuß, welche man mit Brettern bedeckt. Darüber wird eine neue Lage friſchen Miſtes geworfen, auf welchen eine friſche Reihe Töpfe kommt, darauf eine zweite Bretterdecke, und ſo fort, bis die Schichte die ge-

hörige Höhe erlangt hat. Der ganze Haufen wird mit altem Miſt bedeckt. In dem Maße als man die Schichten erhöhet, belegt man die an die Mauer ſtoßenden Theile, ebenſo das Vordere der Schichte mit altem Miſt in der Dicke eines Fußes; gleichfalls hat man Sorge, die vordere Seite mit Brettern zu bekleiden, zwiſchen welchen man Fugen läßt um die Herſtellung eines Luftzuges zu erleichtern, den man leicht wahrnimmt, wenn man in die Nähe dieſer Fugen ein Licht bringt. Auf dieſe Weiſe erkennt man, daß die Luft während der ganzen Dauer der Operation mit Gewalt in den Haufen dringt, während ſie in der Höhe deſſelben vermöge der geringen Dichtheit, die ſie durch ihre Temperaturerhöhung erlangt, wieder entweicht.

Ausgezogene Gerberlohe leiſtet den nämlichen Dienſt wie Miſt, und wird auf dieſelbe Art angewendet; ſie giebt weniger Veranlaſſung zur Schwefelwaſſerſtoffentwicklung, wodurch manchmal eine große Menge des Produktes auf einmal geſchwärzt wird.

In jeden Topf kommt ungefähr 1 Kilogr. Blei; die Tafeln zum Zudecken wiegen beiläufig um die Hälfte weniger, und in jeder Kammer befinden ſich im Ganzen 10,000 Kilogr. Blei.

Man überläßt die Operation während 35 bis 36 Tagen ſich ſelbſt. Man weiß nicht genau, bis zu welchem Grade ſich die Temperatur in den verſchiedenen Theilen der Schicht erhöht; in einer Höhe von einem Fuß vom Boden hat ſie wenigſtens 50°, aber in der Mitte ſoll ſie 100° überſchreiten, denn es ereignet ſich manchmal, daß die Bretter der innern Decken vollſtändig verkohlt werden, und ſicherlich beſteht die größte Unvollkommenheit dieſer Art Fabrikation in der Schwierigkeit, die Temperatur zu regeln und zu beherrſchen, denn man beobachtet allgemein, daß die vorne befindlichen Theile und diejenigen in der oberen Schichte am beſten angegriffen werden, und dieß ſind gerade diejenigen, wo die Temperatur am wenigſten erhöht iſt; ebenſo iſt es gewiß, daß man im Winter ein beſſeres Reſultat bekommt als im Sommer. Im Allgemeinen erhält man von den angewandten 10,000 Kilogr. Blei im Mittel kaum 5,000 Kilogr. Bleiweiß.

Nach Verlauf von 35 bis 36 Tagen nimmt man, wie wir geſagt haben, die Schichte behutſam auseinander und

ſammelt das Bleiweiß und das Blei, welches man zum Abklopfen bringt. Ueberall wo der Eſſig mit dem Blei in Berührung war, iſt das Bleiweiß durch das Extract, welches ſich daran concentrirt hat, gebräunt. Auch der Miſt bringt durch ſeine zufällige Berührung dieſe Wirkung hervor, welche aber doch am häufigſten von dem durch Temperaturerhöhung gebildeten Schwefelwaſſerſtoff herrührt.

Man trennt mit der Hand die Bleiweißſchiefer, welche ſich leicht losmachen laſſen, und klopft die an die Bleitafeln anhängenden mittelſt eines Schlägels herunter; manchmal wendet man zu dieſem Zweck hölzerne cannelirte Cylinder an, zwiſchen welche man die mit Bleiweiß bedeckten Platten gehen läßt; allein dieſe Trennungsart taugt nicht ſo viel als diejenige, welche mit der Hand vorgenommen wird.

3705. Das auf dieſe Weiſe vom Blei getrennte Bleiweiß (Schieferweiß) wird der Wirkung ſenkrechter Mühlſteine ausgeſetzt, welche ſich auf einem ruhenden Stein drehen. Wenn es von dieſer Mühle heraustritt, kommt es unter andere, horizontale Mühlſteine; es läuft im breiigen Zuſtande durch den Mittelpunkt des oberen Steines, und fließt nach dem Zerreiben an einem Theil des Umfanges ab. Unmittelbar darauf wird es in unglaſirte irdene koniſche Töpfe von 4 Zoll Durchmeſſer auf 5 Zoll Höhe gefüllt. Man ſtellt dieſe in gut gelüftete Trocknenſtuben, wo ſie zwölf Tage lang bleiben, worauf das Bleiweiß aus den Töpfen genommen und in eine Trocknenkammer gebracht wird. Darin bleibt es 20 bis 25 Tage lang einer Temperatur ausgeſetzt, die man, aber allmählig nur, bis auf 50 bis 60° erhöht, denn ohne dieſe Vorſicht würden die Brode ganz zerbröckelt herauskommen. Man braucht ſie hierauf nur in Papier einzuwickeln, mit Bindfaden zuzubinden und in Fäſſer zu packen, um ſie in den Handel zu bringen.

Die ganze Arbeit kann nicht vor ſich gehen, ohne daß die Arbeiter, indem ſie mit Produkten und Auflöſungen, welche mit Blei angeſchwängert ſind, in Berührung kommen, vom Kopf bis zu den Füßen den Bleivergiftungen ausgeſetzt wären, welchen ſie oft unterliegen. In dieſer Beziehung muß man die weiſen Einrichtungen in den engliſchen Fabriken anerkennen, wo das aus den Schichten kommende Bleiweiß zum Einfüllen

in die Töpfe gelangt, ohne daß der Arbeiter ſeine Hand damit in Berührung zu bringen nöthig hätte.

In der That werden in dieſen Fabriken die aus den Logen kommenden Bleiplatten auf den Gipfel des Gebäudes gebracht; hier wirft man ſie zwiſchen zwei Walzen, welche ſie unter Waſſer zerbrechen und das kohlenſaure Bleioxyd davon losmachen. Das Ganze fällt in eine weite, wenig tiefe Kufe, durch deren durchlöcherten Boden von Zeit zu Zeit Waſſer in ſtarkem Strahl emportritt. Das losgemachte und aufgeſchwemmte Bleiweiß fließt mit dem Waſſer ab; die Bleiplatten werden mit Gabeln gefaßt und wieder zwiſchen die Cylinder geworfen, durch welche ſie wieder durchgehen, bis ſie nichts mehr an das Waſſer abgeben; alsdann kommen ſie in die Loheſchichte zurück, um dort zum zweitenmal der Einwirkung ausgeſetzt zu werden, wodurch ſie in kohlenſaures Salz umgewandelt werden ſollen.

Wenn das Bleiweiß losgemacht iſt, geht es noch allmählig durch zwei in der Art übereinander ſtehende Mühlen, daß es von der einen auf die andere fallen kann, und von ſelbſt als gehörig zerriebener Brei in den untern Mühlraum kommt, wo es zu Broden geformt wird.

3706. Bei dem gegenwärtigen Zuſtand der Wiſſenſchaft iſt es wünſchenswerth, ſich von allen während der Bleiweißbildungen auftretenden Erſcheinungen genaue Rechenſchaft zu geben. Es iſt gewiß, daß dieſe Bildung in dem uns beſchäftigenden Fall nur dann ſtattfinden kann, wenn das Metall ſich in einer warmen, feuchten und zugleich mit Eſſigſäure, Sauerſtoff und Kohlenſäure geſchwängerten Atmoſphäre bildet. Alle dieſe Bedingungen finden ſich in dem vorhin angegebenen Verfahren vereiniget; in der That hat der angewandte Miſt nicht nur zum Zweck, durch ſeine Gährung die nöthige Temperaturerhöhung und Feuchtigkeit hervorzubringen, ſondern er liefert auch einen großen Theil der Kohlenſäure, welche in die Zuſammenſetzung des Bleiweißes eintritt. Anderſeits geben die Luftſtrömungen, wovon wir geſprochen, und welche in den Schichten ſtatt haben, den zur Oxydation und Bildung des kohlenſauren Bleioxyds nothwendigen Sauerſtoff her.

Das Blei oxydirt ſich alſo auf Koſten der Luft und zieht

die aus dem Miſte entwickelte Kohlenſäure an; wozu dient nun aber die Eſſigſäure? offenbar, um dreibaſiſches eſſigſaures Bleioxyd zu erzeugen, welches, durch die Kohlenſäure zerſetzt, wenigſtens zwei Molecule Bleiweiß giebt und ein Molecul neutrales oder ſaures eſſigſaures Bleioxyd. Dieſes letztere erzeugt, indem es mit Blei und Luft zuſammenkommt, bald wieder dreibaſiſches Acetat. Die Kohlenſäure zerſetzt von neuem dieſes Salz, u. ſ. f.

Aber es muß bemerkt werden, daß dieſe Reactionen in ſehr concentrirten Auflöſungen vor ſich gehen, denn ſie treten offenbar auf der Oberfläche der Bleiplatten ein, außerhalb aller Flüſſigkeit und in einem Gasſtrome, welcher dem dreibaſiſchen oder neutralen Acetat nur ſo viel Waſſer läßt, als es behalten oder aufnehmen kann, um in einen geſättigten Zuſtand zu gelangen. Die Erſcheinungen gehen alſo eher an feuchten Salzen als in Auflöſungen vor ſich geht. Außerdem geſchieht die Umwandlung des Bleies in Bleiweiß offenbar bei einer mittleren Temperatur von 60°, und oft bei 100°.

Daraus erſieht man, daß, wenn man die Mittel, wodurch die reagirenden Körper erhalten werden, bei Seite läßt, die Fabrikation des holländiſchen Bleiweißes durch die wiederholte Einwirkung der Kohlenſäure auf das aufgelöste oder nur als feuchte Maſſe vorhandene dreibaſiſche eſſigſaure Bleioxyd bei einer Temperatur von 60 oder 80° bewirkt wird.

Ich habe ſeit langer Zeit die Aufmerkſamkeit der Fabrikanten auf dieſe Concentration und dieſe hohe Temperatur gelenkt, weil mir dieß der Schlüſſel zu allen Schwierigkeiten, welche die Fabrikation des Bleiweißes darbot, zu ſeyn ſcheint.

Daher rührt die beſondere Natur des holländiſchen Bleiweißes, ſeine außerordentliche Zertheilung, die Abweſenheit aller kryſtalliniſchen Anlage, und folglich ſeine Undurchſichtigkeit.

Es iſt wahrſcheinlich, daß das unter ſolchen Bedingungen entſtehende Bleiweiß unmittelbar in den feſten Zuſtand gelangt, keine Zeit zum Kryſtalliſiren hat, und folglich von aller Undurchſichtigkeit entblößt bleibt.

Nimmt man die Zerſetzung des baſiſchen eſſigſauren Bleioxydes in ſehr verdünnten und kalten Flüſſigkeiten vor, indem man für einen Ueberſchuß an Kohlenſäure ſorgt, ſo erhält man

im Gegentheil Blättchen von kryſtalliſirtem und durchſcheinenden kohlenſauren Bleioxyd.

Da das Bleiweiß dazu beſtimmt iſt, Holz und Mauern zu decken, ſo taugt es deſto mehr, je undurchſichtiger es iſt. Man erkennt dieſe außerordentliche Zertheilung an einer Eigenſchaft, deren ſich die Maler gewöhnlich bedienen; ſie verlangen, daß das Bleiweiß einen muſcheligen Bruch habe; dieß iſt in der That der Beweis, daß die Brode mit einem ſehr feinen und ſehr gleichartigen Teig gemacht worden ſind.

3707. Da die Analyſen von Bergmann, Chevenix und Anderen dargethan haben, daß das Bleiweiß wirkliches kohlenſaures Bleioxyd iſt, ſo konnten die Chemiker daſſelbe willkührlich auf dem Wege der doppelten Zerſetzung erzeugen, und ſie hatten die Wahl unter allen ausflöslichen einfachen kohlenſauren Verbindungen und allen auflöslichen Bleiſalzen; allein es war noch eine ſchwierige Bedingung zu erfüllen, nämlich dieſes Produkt zu dem mäßigen Preiſe der in Holland und England fabricirten Bleiweißſorten darzuſtellen. Thénard hat ungefähr gegen das Jahr 1801 ein Verfahren angegeben, welches durch ſeine Einfachheit, durch die Regelmäßigkeit des Ganges und durch einige Qualitäten der Produkte alle wünſchenswerthen Bedingungen zu vereinigen ſchien; dieſes Verfahren wurde zuerſt von Brechot und Leſeur in Pontoiſe praktiſch ausgeübt, hierauf von Roſard in ſeiner ſchönen Manufaktur zu Clichy in ſehr großem Maßſtabe benützt.

Bei dieſem Verfahren wird baſiſches eſſigſaures Bleioxyd genommen, in deſſen Auflöſung man kohlenſaures Gas ſtrömen läßt, welches das dem neutralen Acetat beigefügte Bleioxyd präcipitirt.

Dieſe Operation wird in Clichy auf folgende Art ausgeführt:

Man beginnt mit der unmittelbaren Bereitung des baſiſchen eſſigſauren Bleioxydes mittelſt Glätte und verdünnter Eſſigſäure; man hat zuerſt Holzeſſig, hierauf Eſſig aus gegohrener Melaſſe und Dextrin angewendet; die Auflöſung des Oxydes geſchieht leicht durch einfaches Zerreiben in der Kälte in großen hölzernen Gefäßen, in welchen Rührer durch eine Dampfmaſchine bewegt werden. Wenn die Flüſſigkeit den gehörigen Grad von Sätti-

gung (17 bis 18° Beaumé) erreicht hat, der nicht überſchritten werden darf, weil ſie ſonſt zu einer Maſſe geſtehen würde, ſo läßt man ſie zuvor in Behälter laufen, in welchen ſich die Theile abſetzen, welche von der Eſſigſäure nicht angegriffen worden ſind und aus Blei, Eiſen, Kupfer, erdigen Subſtanzen und ſelbſt Chlorſilber im Verhältniß von $\frac{4}{1000}$ bis $\frac{6}{1000}$ ungefähr beſtehen.

Hat ſich die Auflöſung geklärt, ſo gießt man ſie in große, hölzerne, zugedeckte, mit verzinntem Kupfer ausgefütterte, ſehr weite aber wenig tiefe Becken; in dieſe läßt man langſam durch eine ſehr große Zahl Röhren, damit die Berührungspunkte ſo viel als möglich vermehrt werden, Kohlenſäure treten. Dieſe Säure kann auf verſchiedene Weiſe erzeugt werden, je nach der Gelegenheit, entweder durch Zerſetzung eines kohlenſauren Salzes durch irgend eine Säure, oder, wie dieß lange zu Clichy geſchehen iſt, durch Verbrennung von Holzkohle, oder mit Vorzug durch das von mir angegebene und dort jetzt angewandte Verfahren, nämlich durch Zerſetzung des kohlenſauren Kalkes in der Hitze. Man verfährt auf folgende Weiſe: In einen ſenkrecht ſtehenden Cylinderofen wirft man abwechſelnd Schichten von Coaks und kohlenſaurem Kalk; man ſetzt den Ofen mit den Becken, welche die zu präcipitirende Auflöſung enthalten, mittelſt einer Archimediſchen Schnecke in Verbindung, welche das Gas aus dem oberen Theil des Ofens ſchöpft, folglich die Verbrennung bethätiget und die Kohlenſäure durch die Flüſſigkeit treibt. In dem Maße als der kohlenſaure Kalk zerſetzt wird, zieht man ihn aus dem unteren Theil des Ofens heraus und erſetzt ihn durch eine neue Menge, die man durch eine am oberen Theil angebrachte Oeffnung hineinwirft; wo auch die verbrannten Coaks zerſetzt werden.

Wir haben geſagt, daß die Auflöſungen gewöhnlich 17 bis 18° nach Beaumé haben, wenn man ſie in den Präcipitationsapparat gießt; nach zwölfſtündigem Gang hat ſich die Dichtheit um 4 bis 5° erniedriget, d. h. die Flüſſigkeit zeigt dann 12 bis 13°. Man hält mit dem Entweichen der Kohlenſäure inne, läßt einige Zeit lang abſetzen, hierauf bringt man die Flüſſigkeit in die Bottiche zurück, worin ſie mit einer neuen Menge Bleioxyd geſättigt wird.

Hat ſich in den Präcipitirbecken eine hinlänglich große Menge Bleiweiß abgeſetzt, ſo bringt man den Abſatz mittelſt Pumpen heraus und läßt ihn in Bottiche laufen, in welchen er zuerſt mit einer kleinen Menge Waſſer, welches man zur erſten Flüſſigkeit gießt, gewaſchen wird. Hierauf ſetzt man das Auswaſchen fort, bis das Waſſer keine merkliche Menge von eſſigſaurem Blei mehr enthält. Alsdann muß man das kohlenſaure Bleioxyd nur noch zum Abtropfen hinſtellen, um endlich in die Töpfe gefüllt werden zu können.

3708. Dieſes Verfahren ſcheint, wie wir geſagt haben, alle möglichen Bedingungen zum Erfolg und einen großen Vorzug vor dem holländiſchen Verfahren zu vereinigen; leider aber hat es in der Praxis und bei der Ausübung im Großen große Mängel gezeigt, die man nicht vorherſehen konnte.

Was iſt in der That ſinnreicher und dem Anſchein nach rationeller, als das Princip, worauf das beſchriebene Verfahren gegründet iſt; man läßt Kohlenſäure in baſiſcheſſigſaures Bleioxyd ſtrömen; dieſes Salz tritt der gasförmigen Säure einen Theil des darin enthaltenen Oxydes ab; es entſteht kohlenſaures Bleioxyd, welches ſich präcipitirt. Die neutral oder ſauer gewordene Flüſſigkeit kann eine neue und mit der früheren gleiche Menge Bleioxyd auflöſen, welche man abermals präcipitirt u. ſ. f. Allein die Sachen gehen nicht immer mit dieſer Ordnung und Regelmäßigkeit vor ſich; erſtens geſchieht es manchmal, daß, wenn man den Sättigungsgrad überſchreitet, die Flüſſigkeit zu einem dicken weißen Magma von rahmartigem Anſehen geſteht, welches man in einem Ueberſchuß von concentrirter Säure ſogar nicht wieder vollſtändig auflöſen kann. Ein zweiter großer Nachtheil geht auch aus dem Verluſt an Eſſigſäure hervor, welche mit dem Waſchwaſſer fortgenommen wird, und aus der Nothwendigkeit, das erſte Waſchwaſſer mit der Flüſſigkeit zu vereinigen, wodurch dieſe bedeutend verdünnt wird, weßhalb man gezwungen iſt, eine neue Menge Säure hinzuzuſetzen.

Aber dieſem Verfahren muß noch ein anderer und um ſo gewichtigerer Vorwurf gemacht werden, als er ſich auf die Natur des Produktes ſelbſt bezieht; es iſt nämlich jetzt wohl bekannt, daß das ſogenannte Bleiweiß von Clichy chemiſch nicht

das nämliche iſt wie dasjenige, welches man nach dem holländiſchen Verfahren erhält. Dieſes letztere iſt mehr zertheilt, undurchſichtiger; mit einem Wort, es deckt beſſer, während das durch Präcipitation erhaltene aus mehr durchſcheinenden Theilchen beſteht, ſo daß mehrere Schichten nöthig ſind, um eine gleiche Wirkung hervorzubringen.

Dieſe Verſchiedenheiten zwiſchen dem Bleiweiß von Clichy und den übrigen hängen ſicherlich von Umſtänden in Temperatur und Concentration ab, unter welchen ſich dieſe Produkte bilden. Es iſt kein Zweifel, daß dieſelben einen großen Einfluß auf die Zuſammenhäufung und Anordnung der Molecule haben. Uebrigens hat die chemiſche Analyſe gezeigt, daß in dieſen beiden Produkten die Elemente nicht in denſelben Verhältniſſen mit einander verbunden ſind.

Pallu hat nach meiner Angabe Kohlenſäure auf eine ſehr concentrirte Auflöſung von dreibaſiſchem eſſigſauren Bleioxyd wirken gelaſſen, und es iſt ihm gelungen, nach dem franzöſiſchen Verfahren ein Bleiweiß zu erzeugen, welches ganz mit den ſchönſten holländiſchen Bleiweißſorten zu vergleichen war.

3709. Seit einiger Zeit macht man in England von einem Fabrikationsverfahren Gebrauch, welches mit demjenigen von Clichy einige Aehnlichkeit hat, aber ſowohl in ökonomiſcher Beziehung, wie auch in Hinſicht auf die Qualität der Produkte einen viel größeren Werth behauptet.

Man verfährt auf folgende Art:

Man befeuchtet ſehr fein zerriebene Bleiglätte mit $\frac{1}{100}$ in Waſſer aufgelöſten eſſigſauren Bleioxyds; dieſer Teig wird in große ſteinerne Tröge gethan, welche mit einander in Verbindung ſtehen und oben verſchloſſen ſind. Ein Strom unreiner Kohlenſäure, welcher durch die Verbrennung von Coaks in einem durch zwei ſtarke Ventilatoren mit Centrifugalkraft genährten Reverberirofen geliefert wird, tritt beſtändig durch die Oxydſchichten. Dieſe Ventilatoren üben einen hinreichenden Druck aus, um das Gas durch die Bleiweißmaſſe zu treiben.

Um alle Theilchen in Berührung zu bringen, bewegen zwei durch eine Dampfmaſchine in Bewegung geſetzte Harken das Oxyd beſtändig, und begünſtigen die Verbindung und Umwandlung in dreibaſiſches Acetat, zu gleicher Zeit bewirken ſie eine

beſſere Zerſetzung des baſiſchen Acetats durch die durchſtrömende Kohlenſäure.

Auf dieſe Weiſe wird ein ſehr weißes Bleiweiß erhalten, welches alle Qualitäten des beſten holländiſchen Bleiweißes in ſich vereiniget.

Es iſt leicht, ſich von dem Vorgang bei dieſer ſehr einfachen und intereſſanten Operation Rechenſchaft zu geben. Die mit dem die Glätte befeuchtenden dreibaſiſchen Acetat in Berührung gebrachte Kohlenſäure zerſetzt daſſelbe; das in Freiheit geſetzte neutrale Acetat verbindet ſich mit einer neuen Menge Oxyd und bildet eine neue Quantität dreibaſiſches Salz, welches ſeinerſeits zerſetzt und in kohlenſaures Bleioxyd umgewandelt wird, u. ſ. f., bis zur vollſtändigen Umwandlung alles Bleioxydes in Bleiweiß.

Dieſes Verfahren iſt auf eine ganz ſinnreiche Idee gegründet; wenn es ebenſo gute Produkte liefert, als man angegeben hat, ſo ſcheint es dazu berufen zu ſeyn, in dieſer Induſtrie eine Umwälzung herbeizuführen, denn es würde alle Vortheile des Verfahrens von Clichy vereinigen, ohne die zahlreichen Nachtheile des letzteren zu haben.

3710. Man hat vor einiger Zeit viel von einer anderen Methode geſprochen, welche alle übrigen umſtürzen ſollte, da es ſich um nichts Geringeres handelte, als Bleiweiß ohne Eſſig, ohne Miſt und ohne künſtlich bereitete Kohlenſäure zu erhalten; unglücklicherweiſe hat aber bisher die Erfahrung keineswegs alle die vorzüglichen Eigenſchaften gerechtfertiget, die man ſich von dieſem Gegenſtand erzählt hatte.

Es handelte ſich ganz einfach darum, gekörntes Blei in Waſſer zu legen und ſtark umzurühren; es entſteht wirklich ein weißer Niederſchlag in ſehr geringer Menge, welcher aber kein Bleiweiß, ſondern ein Gemenge von kohlenſaurem Blei und Bleioxydhydrat iſt; dennoch ſind ſowohl in England, wie auch in Frankreich und Holland verſchiedene, aber ganz unfruchtbare Verſuche gemacht worden, um dieſe Methode zu benützen; man hat dieſelbe ſogar, aber ohne größeren Erfolg abgeändert, indem man einen Kohlenſäureſtrom dazu treten ließ, aber die bedeutende Kraft, welche nothwendig war, um die das Waſſer und gekörnte Blei enthaltenden Apparate in Be-

wegung zu ſetzen, und der geringe Betrag des erhaltenen Produktes, haben dieſelbe aufzugeben genöthiget.

3711. Hochſtetter hat einige analytiſche Unterſuchungen verſchiedener Bleiweißſorten gemacht, deren Reſultat folgendes iſt.

1. Das durch Präcipitation und unter den Bedingungen, unter welchen man immer im Großen arbeitet, fabricirte Bleiweiß iſt nicht neutrales kohlenſaures Bleioxyd, PbO, CO_2, ſondern eine conſtante Verbindung von Bleioxydhydrat und Carbonat $2(PbO, CO_2) + PbO, H_2O$. Jedesmal, wenn der Kohlenſäureſtrom das dreibaſiſche Acetat $3PbO, \bar{A}c$ nur in den neutralen Zuſtand zurückführt $Pb, \bar{A}c$, iſt der Niederſchlag vom Anfang bis zum Ende immer $2(PbO, CO_2) + PbO, H_2O$. Präcipitirt man das $3PbO, \bar{A}c$ durch eine Auflöſung eines alkaliſchen Carbonats, ſo erhält man beſtändig einen aus

$$2(PbO, CO_2) + PbO, H_2O$$

gebildeten Niederſchlag, und die Flüſſigkeit wird alkaliſch.

Nicht ſo verhält es ſich, wenn man eine verdünnte und warme Auflöſung von neutralem Acetat nimmt; die beſtändig hinzutretende Kohlenſäure präcipitirt daraus neutrales Carbonat PbO, CO_2, und die Flüſſigkeit wird ſehr ſauer; die Menge, die man auf dieſe Art präcipitiren kann, iſt um ſo größer, je verdünnter die Flüſſigkeit iſt.

Iſt das dreibaſiſche Acetat, $3PbO, \bar{A}c$, durch die Kohlenſäure in den neutralen Zuſtand verſetzt, indem 2 Atome PbO in der Form von $2(PbO, CO_2) + PbO, H_2O$ präcipitirt werden, und fährt man fort, Kohlenſäure hineinſtrömen zu laſſen, ſo verändert ſich der Niederſchlag in ſeiner Natur und wird neutrales Carbonat.

$$3(3PbO, \bar{A}c) + 4\ CO_2 = 4\ (PbO, CO_2) + 2(PbO, H_2O)$$

oder vielmehr $2(2\ PbO, 2\ CO_2 + PbO, H_2O) + 3(PbO, \bar{A}c)$.

Man kann alſo nach dem franzöſiſchen Verfahren willführlich neutrales kohlenſaures Bleioxyd oder ein mit Oxydhydrat vermengtes Carbonat erhalten.

Hochſtetter hat bewieſen, daß baſiſchesſigſaures Bleioxyd im feſten Zuſtande, wenn man es feuchter Kohlenſäure ausſetzt, eine ziemlich große Menge neutrales kohlenſaures Blei-

oxyd, beſonders bei einer Temperatur von 30 bis 40° geben kann, d. h. daß beim holländiſchen Verfahren ſich zum Theil neutrales Carbonat bilden muß.

Indeſſen wären nach Mulder die nach dem holländiſchen Verfahren fabricirten Bleiweißſorten kein neutrales Carbonat, ſondern veränderliche und oft ziemlich complicirte Verbindungen von PbO, CO_2 und PbO, H_2O, wie $3(PbO, CO_2) + PbO, H_2O$, oder $2\frac{1}{2}(PbO, CO_2) + PbO, H_2O$, oder endlich $7(PbO, CO_2) + PbO, HO2$, ꝛc.

Hochſtetter verwirft alle dieſe Formeln, indem ſie keinen beſtimmten Verbindungen angehören, und hält dieſe Bleiweißſorten nur für wechſelnde Gemenge von PbO, CO_2 und $2(PbO, CO_2) + PbO, H_2O$, worin aber das neutrale Carbonat beinahe immer vorherrſcht.

Da die geringere Güte der nach dem franzöſiſchen Verfahren erhaltenen Bleiweißſorten dem kryſtalliniſchen Zuſtand zugeſchrieben worden iſt, ſo hat Hochſtetter unter dem Mikroskop vergleichend franzöſiſches und holländiſches Bleiweiß bei einer 800 fachen diametralen Vergrößerung unterſucht. Beide aber ſchienen unter ſich nicht verſchieden zu ſeyn, und zeigten keine Spur einer kryſtalliniſchen Structur; der Unterſchied in Bezug auf das deckende Vermögen ſcheint alſo nicht von dieſer Urſache herzurühren; er wagt es nicht zu entſcheiden, ob dieſe Verſchiedenheiten von einer verſchiedenen Zuſammenſetzung der nach dem einen oder dem andern Verfahren fabricirten Bleiweißſorten herrühren.

Alles wäre erklärt, ſagt Hochſtetter, wenn, indem man bei der franzöſiſchen Fabrikation die Bildung eines neutralen Carbonats durch Präcipitation erzielen würde, das ſo erhaltene Produkt die deckende Kraft in dem nämlichen Grade beſitzen würde, als das holländiſche Bleiweiß; man würde ſogar ein vorzüglicheres Produkt bekommen, da man dem holländiſchen Bleiweiß einen Mangel an Haltbarkeit vorwirft. Dieß iſt aber gerade auch die von Pallu nach meinen Angaben im Großen gemachte Erfahrung, durch welche ein ausgezeichnetes Produkt in den Handel gebracht werden konnte, welches durch warme Präcipitation von ſehr concentrirtem baſiſcheſſigſaurem Bleioxyd mit Kohlenſäure erhalten worden iſt.

VII. Kapitel.

Neutrale fette Körper.

Chevreul, Recherches sur les corps gras d'origine animale. Paris 1823. — Braconnot, Mémoire sur la nature des corps gras; Annales de Chimie, t. 93, p. 225. — Th. v. Sauſſure, Observations sur quelques substances huileuses; Annales de Chimie et de Physique, XIII, 259 und 337; auch Schweigg. Journ. XXVIII, 389. — Buſſy und Lecanu, De la distillation des corps gras; Journal de Pharmacie, XI, 353; XII, 617; XIII, 57; im Auszug auch in Buchners Repertorium f. d. Pharmac. XXII, 399; XXVI, 373, 418. — F. Boudet, De l'action de l'acide hyponitrique sur les huiles et des produits qui en resultent; Annales de Chimie et de Physique L, 391; auch Schweigg. Journ. LXVI, 186; auch Annalen der Pharm. IV, 1. — Frémy, Action de l'acide sulfurique sur les huiles; Annales de Chimie et de Physique LXV, 113; auch Journ. f. prakt. Chemie XII, 385; auch Ann. d. Pharm. XX, 50. — Pelouze und F. Boudet, Recherches sur les corps gras; Journ. de Pharm. XXIV, 385; auch Ann. d. Pharm. XXIX, 41.

3712. Man findet in den Pflanzen und Thieren an Conſistenz verſchiedene fette Stoffe, welche der Handel und die Hauswirthſchaft in dieſer Beziehung in vier Hauptgruppen theilen: in fette Oele, Fette, Talg und Butter. Bei gewöhnlicher Temperatur ſind die erſteren flüſſig, die letzteren feſt; es hat alſo der Schmelzpunkt allein zu dieſer Eintheilung geführt. Mit dem Namen Butter bezeichnet man noch beſonders fette Stoffe aus verſchiedenen Milcharten. Chevreul hat gezeigt, daß alle dieſe Produkte Stearinſäure, Margarinſäure und Oleinſäure, verbunden mit einer Subſtanz, welche Scheele Oelſüß nannte und welche man jetzt Glycerin nennt, enthalten. Es ſind alſo Gemenge von ſtearinſaurem, margarinſaurem

und oleinſaurem Glycerin; von neutralen Verbindungen, die man Stearin, Margarin und Olein zu nennen übereingekommen iſt. Manchmal, aber ſehr ſelten, finden ſich dieſe Stoffe in atomiſtiſchen Verhältniſſen mit einander verbunden, in den meiſten Fällen aber ſind ſie ein Gemenge in allen Verhältniſſen.

Bei den Pflanzen ſind es vorzüglich die Früchte oder vielmehr die Samen, welche ſich reich an fetter Materie zeigen. Die Rolle, welche dieſe darin ſpielt, hat nichts Zweideutiges; ſie iſt zur Entwicklung von Wärme beſtimmt, indem ſie im Moment des Keimens verbrennt.

Im Allgemeinen iſt die fette Subſtanz der Pflanzen in der Form von Tröpfchen in Zellen eingeſchloſſen. Wenn man die gewöhnliche Mandel oder irgend einen analogen emulſiven Samen im Moment ſeiner Entwicklung unterſucht, ſo ſieht man, daß das Zellgewebe zuerſt vollkommen durchſichtig und mit einer ungefärbten, durchſichtigen Flüſſigkeit gefüllt erſcheint. Nach und nach, in dem Maße als die Frucht reift, füllt ſich die Zelle mit öligen Tröpfchen, welche fortwährend an Zahl und Volumen zunehmen. Zu gleicher Zeit bildet ſich ein Abſatz einer ſtickſtoffhaltigen Subſtanz, des Synaptas, in der Flüſſigkeit, welche er trübt, und an der innern Wandung der Zelle, welche er verdickt und deren Durchſichtigkeit er aufhebt.

Iſt auf dieſe Art das Oel von allen Seiten in den Zellen eingeſchloſſen, zeigt es ſich darin immer, nachdem die Zelle gebildet iſt; wenn ferner ſeine Menge in dem Maße als die Frucht reift, zunimmt, ſo muß das Oel wohl, indem es auswärts entſteht, durch Endosmoſe in die Zelle gelangen.

In den Thieren ſind die Fette oder Talgarten offenbar auch für die Respiration aufbewahrt, welche ſie nach Bedürfniß unterhalten, wenn jenen die Nahrung zu mangeln beginnen würde. Hier aber enthält jede Zelle einen großen Tropfen fetter Subſtanz, welche jene ausfüllt. Die daran gelagerten Zellen bekommen, indem ſie ſich gegenſeitig drücken, eine polyedriſche Geſtalt. Das Anſehen dieſer Zellen iſt übrigens verſchieden, je nachdem man ſie im trockenen oder feuchten Zuſtande beobachtet. Die leiſeſte Berührung, die geringſte Kraft iſt hinreichend, um ſie zu zerreiſſen.

Alles läßt glauben, daß die fetten Materien in den Blät-

tern entſtehen; daß ſie von da aus ſich um den Keim und überhaupt im Samen ſelbſt, manchmal, aber ziemlich ſelten, auch in der fleiſchigen Hülle ablagern. Dieſe fetten Stoffe ſind es, welche in die kräuterfreſſenden und von dieſen aus in die fleiſchfreſſenden Thiere gelangen.

Alles führt alſo zur Meinung, daß dieſe fetten Materien, welche die Induſtrie verbraucht; welche die fleiſchfreſſenden Thiere im Akt ihrer Respiration verbrennen; welche die kräuterfreſſenden Thiere zum Mäſten aufbewahren; welche die Samen ſelbſt zur Verbrennung concentriren, von der Vegetation geſchaffene Produkte ſind und in den grünen Blättern entſtehen.

Auf dieſe Art iſt es leicht erklärlich, daß wir die Bildung dieſer Produkte bisher nicht künſtlich nachahmen konnten. Ueberhaupt entgeht die in den grünen Blättern vor ſich gehende Arbeit unſeren ſynthetiſchen Mitteln.

3713. Die urſprünglichen natürlichen fetten Körper beginnen in der Frucht oder in den Thieren ſich zu verändern. Kein Zweifel, daß das Stearin dem Margarin vorausgehe, welches ſehr wahrſcheinlich ſchon ein oxydirtes Produkt iſt. In dem Maße, als dieſe Oxydation vorwärtsſchreitet, beobachtet man das Auftreten flüchtiger fetter Säuren oder vielmehr jenes der entſprechenden Glycerinverbindungen.

In der That, ebenſo, wie Stearinſäure, Margarinſäure, Oleinſäure in den organiſirten Weſen im Zuſtand von Stearin, Margarin und Olein ſich befinden, ſind auch Butterſäure, Phocenſäure, Caprinſäure und Hircinſäure in der thieriſchen Oekonomie oder in den Pflanzen im Zuſtande von Butyrin, Phocenin, Hircin, d. h. in der Form von Glycerinſalzen vorhanden.

Das Stearin iſt alſo das erſte Produkt; es findet ſich in den Blättern; der Talg der pflanzenfreſſenden Thiere enthält ſchon Margarin; der Talg der fleiſchfreſſenden Thiere enthält noch mehr davon; die Butter hat kein Stearin.

Wir kennen nicht genau die Beziehung zwiſchen dem Olein und den beiden übrigen Stoffen. Aber es iſt unſtreitig, daß die von den flüchtigen Säuren gebildeten Glycerinſalze in den organiſirten Weſen überall da auftreten, wo das Stearin, Margarin und Olein einer mehr oder minder energiſchen Oxydation ausgeſetzt waren, und es iſt in der That immer leicht, die flüch-

tigen Säuren von den übrigen durch eine einfache Oxydation abzuleiten.

Man muß alſo an die natürlichen neutralen fetten Körper die von den flüchtigen Säuren gebildeten Glycerinſalze anreihen. Selten ſind ſie in beträchtlicher Menge vorhanden; aber vermöge des Geſchmackes und Geruches, welchen dieſe Glycerinſalze mit flüchtiger Säure den übrigen fetten Stoffen jedesmal mittheilen, ſo oft ihre Säuren frei werden, ſpielen ſie in den fetten Nahrungsſtoffen eine ſehr wichtige Rolle.

Da das Margarin ſchmelzbarer als das Stearin iſt, ſo können wir vorherſehen, daß die grasfreſſenden Thiere die an Stearin reichen Talgſorten; die fleiſchfreſſenden Thiere hingegen die an Margarin reichen Fette liefern werden; die Samen ſelbſt werden ſchon modificirte fette Stoffe, worin in reichlicher Menge Margarin enthalten iſt, geben.

Man darf ſich alſo nicht wundern, daß die fetten Stoffe hinſichtlich der Conſistenz von einer Pflanze, von einem Thiere, ja ſogar in der nämlichen Pflanze oder in demſelben Thiere von einem Organ zum andern verſchieden ſind. Jedermann weiß, daß in den Thieren das Fett härter iſt in der Nähe der Nieren als im Netz oder im Gekröſe. In einigen Krankheitsfällen kann es ſogar einigermaſſen die Form eines ſteinartigen Concrements annehmen, dann aber befindet es ſich wahrſcheinlich in einem analogen Zuſtande mit jener talgartigen Subſtanz, welche Lisfranc aus einer Bauchgeſchwulſt erhalten, und in welcher die Analyſe nur beinahe ganz reinen margarinſauren Kalk nachgewieſen hat.

3714. Um die fetten Stoffe aus den Produkten, worin ſie eingeſchloſſen ſind, auszuziehen, iſt es im Allgemeinen genügend, die Zellen zu zerreißen. Darin beſteht die Wirkung, welche die Wärme auf die thieriſchen Fette ausübt; ſie dehnt die fette Subſtanz aus, das Bläschen berſtet und der fette Körper fließt aus. Ebenſo iſt es hinreichend, den Talg und die Fette zu ſchmelzen, um ſie rein zu bekommen. Dieſe Methode iſt für die öligen Samen nicht anwendbar; das Zellgewebe iſt darin zu reichlich, man muß die Zellen durch Zerreibung zerſtören und den Stoff mittelſt einer Preſſe auspreſſen; das Oel fließt daraus aus, beſonders wenn man warm preßt. Dabei

wird aber vorausgeſetzt, daß die fette Subſtanz in hinlänglicher Menge vorhanden ſey, denn iſt davon nur wenig zugegen, ſo iſt das Preſſen nicht ausreichend, um ſie auszuziehen.

In ſolchen Fällen wird man es bisweilen nützlich finden, ſie durch Waſſer zu verdrängen. Man befeuchtet das Pulver und preßt aus, wobei ein Gemeng von Waſſer und Oel ausfließt. Dieſes Verfahren wird bei der Gewinnung der Oele aus den Samen benützt.

Endlich, wenn man mit dieſen Mitteln die fette Subſtanz nicht erhält, ſo iſt es beinahe noch immer möglich, ſie aus den organiſirten Stoffen mittelſt Aether oder Alkohol zu gewinnen. Es gibt davon wenige, welche keinen fetten Körper enthalten.

3715. Die durchs Schmelzen oder Preſſen erhaltenen fetten Körper, die einzigen, womit wir uns hier zu beſchäftigen haben, ſind bei der gewöhnlichen Temperatur feſt, weich oder flüſſig. Die minder ſchmelzbaren widerſtehen kaum einer Temperatur von 30 oder 40°. Die flüſſigſten werden beinahe immer bei einigen Graden unter Null feſt. Da die fetten Körper mehr oder minder geſättigte Auflöſungen von Stearin oder Margarin in Olein darſtellen, ſo begreift man, daß das Feſtwerden eines fetten Körpers in der That nichts Anderes iſt, als eine Kryſtalliſation von Stearin oder Margarin in einer öligen Mutterlauge, welche damit bei der Temperatur, auf die man die fette Subſtanz gebracht hat, geſättiget bleibt.

Man kann demnach, wie Braconnot gezeigt hat, durch einfaches Preſſen des feſtgewordenen fetten Körpers zwiſchen zuſammengelegtem ungeleimtem Papier einerſeits das feſte Produkt und anderſeits die flüſſige ölige Mutterlauge, welche vom Papier eingeſaugt wird, erhalten.

Um das feſte Produkt gänzlich vom flüſſigen Stoff zu befreien, iſt es oft gut, ſeinen flüſſigen Zuſtand zu vermehren, und dieß geſchieht, indem man das beim erſten Preſſen zurückgebliebene rohe feſte Produkt mit ein wenig Terpenthinöl zuſammenſchmilzt, das Ganze feſt werden läßt und vom Neuen preßt. Das durch Zuſatz von Terpenthinöl flüſſiger gewordene Olein dringt gänzlich in das Papier.

Auſſer den Kryſtallen von Stearin und Margarin, die ſich beim Erkalten aus den fetten Stoffen abſetzen, kryſtalliſirt bei

manchen Gelegenheiten, wie Pelouze und Boudet es an den feſten Beſtandtheilen des Olivenöles und der Cacaobutter beobachtet haben, eine Subſtanz heraus, welche eine wirkliche Verbindung von Margarin und Olein darſtellt.

Folgende Beobachtungen von Braconnot werden eine allgemeine Vorſtellung von dieſen Reſultaten geben; ſie drücken das Verhältniß von feſter und flüſſiger Subſtanz aus, welche beim Preſſen einiger gewöhnlich angewandter fetter Stoffe, die wir übrigens weiter unten ausführlich betrachten werden, erhalten worden ſind:

	feſte Subſtanz in 100	
Kuhbutter aus den Vogeſen im Sommer	40,	ſchmelzbar bei 57°
Kuhbutter aus den Vogeſen im Winter .	65,	ebenſo
Schweinſchmalz	30,	der Schmelzpunkt etwas über dem des Wallraths.
Rindsmark	76,	ſchmelzbar etwas über 51°
Hammelsmark	26,	ſchmelzbar bei 51°
Gansfett	32,	〃 〃 44°
Entenfett	28,	〃 〃 52°
Truthahnfett	26,	〃 〃 45°
Olivenöl	28,	〃 〃 20°
Mandelöl	24,	〃 〃 6°
Repsöl	46	〃 〃 7°,5

3716. Die fetten Körper ſind gewöhnlich ungefärbt oder gelblich gefärbt; dieſe gelbliche Farbe beſitzt beinahe immer nur der flüſſige Theil. In einigen Fällen wird dieſe Farbe leicht unter Einfluß des Lichtes zerſtört; wir werden weiter unten beim Palmöl ſehen, wie die Induſtrie dieſe Eigenſchaft benützt hat.

Die Fette haben an und für ſich keinen Geſchmack und keinen Geruch; oft aber nehmen ſie einen unangenehmen Geſchmack und einen anhaltenden durchdringenden Geruch an; dieß tritt immer ein, wenn eine Glycerinverbindung mit flüchtiger Säure zerſtört wird, wo die einmal frei gewordene Säure ihre Gegenwart durch den charakteriſtiſchen Geruch und Geſchmack zu erkennen giebt. In vielen Fällen werden dieſe

Säuren in Folge einer wirklichen Gährung frei. Unter Einfluß des Waſſers und einer thieriſchen Subſtanz, welche als Ferment wirkt, werden die durch flüchtige Säuren gebildeten Glycerinſalze zerſtört. Das Glycerin wird frei, indem es ſich mit Waſſer verbindet. Die Säuren hydratiſiren ſich ebenfalls und werden ihrerſeits frei. Die Gegenwart einer thieriſchen Subſtanz allein würde nicht hinreichen, um dieſe Erſcheinung hervorzurufen; es iſt auch, wie wir geſehen haben, der Zutritt von Waſſer und Luft nöthig; der des Waſſers, um die Produkte zu hydratiſiren, jener der Luft, um die thieriſche Subſtanz in Ferment umzuwandeln.

Alles aber beweist, daß dieß nicht die einzige Art iſt, auf welche ſich die fetten Stoffe verändern und den penetranten Geruch und beißenden Geſchmack bekommen, der das Ranzigwerden begleitet. Ohne Zweifel bilden ſich dann auch fette flüchtige Säuren auf Koſten der fixen fetten Säuren durch den nämlichen Vorgang der Oxydation, wodurch dieſe letzteren auch in der thieriſchen Oekonomie erzeugt werden.

Das ſpecifiſche Gewicht der Fette iſt immer geringer als jenes des Waſſers. Es verändert ſich übrigens viel in der Wärme, denn die fetten Körper ſind ſehr ausdehnbare Produkte, beſonders in den hohen Temperaturgraden, welche ſie ertragen können. Hier folgen einige Beiſpiele nach Th. von Sauſſure:

Geſtandenes Schweinfett	. . .	0,938 bei 15°
Flüſſiges „	. . .	0,892 bei 50°
		0,881 bei 68°
		0,863 bei 94°

Da die induſtriellen Bedürfniſſe den Gebrauch ſolcher Zahlen häufig nöthig haben können, ſo wollen wir noch folgende hinzufügen:

	12°	25°	50°	94°
Nußöl	0,928	0,919	„	0,871
Mandelöl	0,920	„	„	0,863
Leinöl	0,939	0,930	0,921	0,881
Ricinusöl . . .	0,970	0,957	„	0,908
Olivenöl	0,919	0,911	0,893	0,862

Sauſſure hat verſucht, von dieſen Beobachtungen für die Molecular-Phyſik irgend einen Gebrauch zu machen, allein

dieſe Bemerkungen haben nur gezeigt, daß man mit reinen Körpern, wie mit Stearin, Margarin, Olein arbeiten müßte, um zu irgend einem intereſſanten Schluß zu gelangen. Dieſe jetzt mögliche Arbeit iſt der Aufmerkſamkeit der Beobachter zu empfehlen.

Fährt man fort, die fetten Körper zu erhitzen, ſo färben ſie ſich, rauchen und kochen endlich gegen 250, 300 und ſelbſt 320, je nach der Sorte, womit man arbeitet. So kocht Olivenöl erſt gegen 320°, Ricinusöl aber ſchon bei 265°.

Man muß ſich aber in dieſer Beziehung nicht täuſchen; der Kochpunkt der Oele und Fette drückt keine reine und einfache Umwandlung der Subſtanz in Dampf aus. Die fetten Stoffe ſind eigentlich ohne Zerſetzung nicht flüchtig. Die Glycerinbaſis wird zerſtört und in flüchtige oder gasförmige Produkte umgewandelt; die fetten Säuren verflüchtigen ſich oder verwandeln ſich in flüchtige, aber immer ſaure Produkte; es entweicht nur eine geringe Menge kohlenſaures oder gekohltes Gas, und es bleibt kaum ein ſchätzbarer Rückſtand von Kohle.

Alle fetten Körper, welche eine Glycerinbaſis enthalten, geben bei der Deſtillation ein ſcharfes, riechendes, zu Thränen reitzendes Produkt, welches Brandes Acrolein genannt hat.

Alle fetten Körper, die Oleinſäure enthalten, liefern Fettſäure (acide sébacique). Außerdem geben ſie ein flüſſiges, ſaures, der Oelſäure ſelbſt ſehr analoges Produkt.

Alle fetten, Margarin und Stearin enthaltenden Produkte erzeugen bei der Deſtillation reine Margarinſäure, wie Buſſy und Lecanu beobachtet haben. Wirklich widerſteht die Stearinſäure nicht der Deſtillation; ſie wird in Margarinſäure umgewandelt.

Das Deſtillat, wenigſtens jenes, welches am Anfang der Deſtillation übergeht, geſteht beinahe immer und bildet eine verworren kryſtalliſirte Maſſe. Alkalien löſen dasſelbe gänzlich auf. Am Ende iſt das Deſtillat flüſſiger und enthält ein flüchtiges Oel, welches von Alkalien nicht aufgelöst wird.

Alle dieſe Eigenſchaften gelten nicht für das Ricinusöl, welches in jeder Beziehung beſondere Eigenſchaften beſitzt, die wir weiter unten betrachten werden.

Das Leitungsvermögen der Handelsöle für Elektricität iſt

nicht gleich; auf dieſe Eigenſchaft gründet ſich der Diagometer von Rouſſeau. Olivenöl leitet 675mal langſamer als die übrigen. Zwei Tropfen Bucheckernöl oder Mohnöl zu zehn Grammen Olivenöl geſetzt, vervierfacht, wie Rouſſeau verſichert, das Leitungsvermögen, was von der Gegenwart einiger, bei der Reinigung zurückgebliebener Spuren von Schwefelſäure herrühren kann.

Das Licht übt keine Einwirkung auf die Oele aus, wenn man wenigſtens von ihrem Farbeſtoff und vom Zutritt der Luft abſtrahirt.

3717. Der Sauerſtoff und die Luft üben auf die fetten Stoffe einen Einfluß aus, deſſen geringſten Umſtände zu prüfen wichtig iſt. Sauſſure, welcher dieſe Frage ſorgfältig ſtudirt hat, hat erkannt, daß die friſchen fixen Oele auf den Sauerſtoff lange Zeit nur eine kaum merkliche Einwirkung äußern. Später erleiden ſie plötzlich eine Zuſtandsveränderung, wodurch ſie geeignet werden, Sauerſtoff in großer Menge zu abſorbiren.

Eine ſechs Millimeter dicke Schichte Nußöl über Queckſilber im Schatten mit reinem Sauerſtoff zuſammengebracht, hatte von dieſem während acht Monate höchſtens das dreifache Volumen abſorbirt; dann aber hat es plötzlich in den erſten zehn Tagen des Monats Auguſt davon das ſechzigfache Volumen aufgenommen. Später gieng die Abſorption wieder langſamer vor ſich. Am Ende des Oktobers hatte das Oel das 140fache Volumen Sauerſtoff abſorbirt, indem es das 21fache Volumen Kohlenſäure bildete. Waſſer wurde dabei nicht erzeugt. Uebrigens wurde es in eine durchſichtige Gallerte umgewandelt, welche auf Papier keinen Fleck mehr hervorbrachte.

Dieß ſind der Gang und die hauptſächlichen Umſtände einer Erſcheinung, die ſich, wie man ſieht, an die Eigenſchaft gewiſſer Oele, ſich, indem ſie an der Luft eintrocknen, in Firniß zu verwandeln, anreihet. Wir werden weiter unten auf dieſe beſondere Eigenſchaft zurückkommen.

Da aber die Oele die Eigenſchaft haben, Sauerſtoff zu abſorbiren, ſo ſoll die Verbindung Wärme erzeugen. Bei der ſtattfindenden Bildung von Kohlenſäure ſoll gleichfalls Wärme frei werden. Wenn dieſe Oxydation raſch vor ſich geht, iſt

Grund zu glauben vorhanden, daß die Wärme nicht nur ſich merklich erhöhe, ſondern daß auch eine wirkliche Entzündung der fetten Subſtanz erfolge.

Dieſe Erſcheinung tritt in der That ein und giebt uns eine leichte Erklärung dieſer ſo zahlreichen und häufigen freiwilligen Entzündungen, welche die Handhabung und den Gebrauch der fixen Oele begleiten.

Ein Maler rieb ſein Gemälde mit einem mit trocknendem Oele getränkten baumwollenen Knäuel, und als er dieſe Wolle wegwarf, entzündete ſie ſich plötzlich an der Luft.

In den Apotheken hat man, wenn man Pflanzen mit Fetten kochte und den ausgepreßten Rückſtand wegwarf, 100mal beobachtet, daß die Temperatur dieſes Rückſtandes nach und nach ſich ſo weit erhöhet, daß die Maſſe ſich bald entzünden kann.

In den Fabriken von Adrianoplerroth weiß man, daß man große Sorgfalt haben muß, um einer Entzündung der geölten Baumwolle vorzubeugen. Würde man dieſe in Haufen zuſammenlegen, ſo würde jene beinahe unfehlbar ſtatt finden.

In den Theatern giebt das Zimmer für die Lampen zahlreiche Gelegenheit zu Feuersbrünſten, welche mit Unrecht der Nachläſſigkeit des Anzünders zugeſchrieben werden, am häufigſten aber von einer freiwilligen Entzündung der mit Oel beſchmutzten Lumpen, welche zum Reinigen der Lampen gedient haben, herrühren.

Alle dieſe Umſtände lehren uns, daß die fetten Körper, welche in poröſen Stoffen vertheilt ſind und ſich ſo als eine ſehr ausgebreitete Oberfläche der Luft darbieten, den Sauerſtoff viel raſcher und in viel größerer Menge abſorbiren, und ſich auf dieſe Art in den günſtigſten Bedingungen zur Erzeugung von Wärme und folglich zur Entzündung befinden.

Sie zeigen uns, wie in einem keimenden öligen Samen das Oel und das vegetabiliſche Gewebe funktioniren, das eine, um ſich zu oxydiren, und das andere, um den fetten Körper zu zertheilen, ihn durchdringbar zu machen und ſo ſeine Oxydation zu begünſtigen.

Und da dieſe Oxydationen, ſo lange als die Temperatur ſich nicht ſo weit erhöhet um eine wirkliche Verbrennung zu bewirken, die Entſtehung flüchtiger und riechender Körper ver-

anlaſſen, ſo ſieht man wohl, wie nahe alle dieſe Thatſachen ſich an die Erſcheinung der Entwicklung von Gerüchen in den Pflanzen wie in den Thieren anreihen.

Endlich giebt es einige fette Stoffe, welche ſich auf eine beſondere Art verhalten, und die man deßhalb trocknende Oele nennt. In der That haben ſie die Eigenſchaft, ſich mehr oder weniger raſch an der Luft zu verharzen. Das Leinöl, Nußöl, Mohnöl, ꝛc. ſind in dieſem Falle.

Die trocknenden Oele enthalten ein beſonderes Olein. Von dieſem rührt die trocknende Eigenſchaft her, welche übrigens noch mehr erhöhet wird, wenn man im Oel $\frac{3}{100}$ bis $\frac{4}{100}$ ſeines Gewichtes Bleioxyd auflöst.

Chlor und Brom greifen die Oele an, bilden mit ihrem Waſſerſtoff Hydrochlor- oder Hydrobromſäure und erzeugen chlor- oder bromhaltige Säuren, welche noch nicht ſtudiert worden ſind, deren Bildung aber die Anwendung des Chlors oder der bleichenden Chlorverbindungen zum Bleichen der Oele verhindern ſoll. Es würde als Rückſtand immer ein gechlortes Produkt zurückbleiben, und beim Brennen ſolcher Oele würde ſich immer Salzſäure bilden.

3718. Von den zuſammengeſetzten Körpern ſind einige genauer in ihrem Verhalten zu den fetten Stoffen ſtudiert worden, nämlich die alkaliſchen Baſen, die concentrirte Schwefelſäure, Salpeterſäure, Unterſalpeterſäure, das ſalpeterſaure Queckſilber, die ſchweflige Säure.

Die alkaliſchen Baſen wandeln die fetten Stoffe in Seifen um. Wir wollen dieſe Produkte ſpäter in einem beſonderen Kapitel betrachten und führen jetzt nur an, daß man ſeit Chevreuls Unterſuchungen weiß, daß die Seifenbildung in einem einfachen Verdrängen der Glycerinbaſis durch eine mineraliſche Baſis beſteht, einem Austauſch, der nach Chevreuls Verſuchen auf folgende Weiſe erklärt und ausgedrückt werden kann:

100 Theile Hammelsfett geben bei der Verſeifung 8,0 Thl. Glycerin und eine Seife, woraus Weinſteinſäure 96,5 Theile fette Säure ſcheidet; im Ganzen 104,5 Theile. Es ſind alſo 4,5 Waſſer fixirt worden.

100 Theile Schweinefett geben 8,8 Glycerin und 95,9 fette Säure; im Ganzen 104,7, mithin 4,7 gebundenes Waſſer.

100 Theile Menſchenfett geben 9,66 Glycerin und 96,18 fette Säure, im Ganzen 105,84, alſo 5,84 fixirtes Waſſer.

Dieſes Waſſer wird zum Theil von den Säuren zur Umwandlung in Hydrat, zum Theil vom Glycerin gebunden.

Wenn man alſo einen fetten Stoff verſeiſt, ſo verwandeln ſich das ſtearinſaure, margarinſaure und oleinſaure Glycerin, welche waſſerfrei ſind, in Glycerinhydrat und in ſtearinſaures, margarinſaures und oleinſaures Kali oder Natron. Zerſetzt man hierauf das gebildete Salz durch Weinſteinſäure, ſo präcipitiren ſich die Säuren als Hydrate.

Wir können mittelſt dieſer waſſerhaltigen Säuren und des Glycerinhydrats ſelbſt die neutralen fetten Körper, woraus jene erhalten worden, noch nicht wieder erzeugen.

Wenn man die fetten Stoffe mit concentrirter Schwefelſäure behandelt, ſo bemächtiget ſich dieſe der Glycerinbaſis um Sulfoglycerinſäure zu bilden. Die frei gewordenen fetten Säuren verbinden ſich nach Frémy gleichfalls mit der Schwefelſäure, aber auf eine vorübergehende Weiſe, und wandeln ſich in neue Säuren um, die wir weiter unten betrachten werden.

Salpeterſäure, Unterſalpeterſäure, ſalpeterſaures Queckſilber und in einigen Fällen ſchweflige Säure haben die ſonderbare Eigenſchaft, das nicht trocknende Olein in eine feſte Subſtanz, das Elaïdin, umzuwandeln.

Dieſe von Poutet, einem ausgezeichneten Apotheker in Marſeille, am ſalpeterſauren Queckſilber erkannte Eigenſchaft geſtattet von den übrigen Oelen diejenigen, welche kein trocknendes Olein enthalten, folglich Olivenöl vom Oel aus Samen zu unterſcheiden.

Man braucht nur Olivenöl mit ſalpeterſaurem Queckſilberoxyd oder Unterſalpeterſäure zu vermiſchen, um zu ſehen, daß das Gemiſch nach einigen Stunden feſt wird, wenn man mit Olivenöl arbeitet. Oel aus Samen bleibt in gleichem Falle flüſſig; Gemenge dieſer Oele nehmen eine mehr oder minder beſtimmte Conſiſtenz an.

3719. Man wird bemerken, daß die ſauren Beſtandtheile der Oele oder Fette immer weniger ſchmelzbar ſind als die Fette ſelbſt. Folgende Beiſpiele laſſen in dieſer Beziehung keine Zweifel übrig:

	Schmelzpunkt.		Schmelzpunkt.
Myriſtin . . .	31°	Myriſtinſäure . . .	49°
Elaïdin. . . .	32°	Elaïdinſäure . . .	45°
Margarin . . .	45°	Margarinſäure. . .	60°
Stearin . . .	62°	Stearinſäure . . .	70°

Man erhöht alſo den Schmelzpunkt eines fetten Stoffes ungefähr um 15°, indem man ihn in freie Säure umwandelt. Daher der ganze Nutzen der Stearinſäurekerzenfabrikation, d. h. der Umwandlung des Talges in Stearinſäure zur Kerzenfabrikation.

Da gewiſſe Oele zur Gasbeleuchtung angewendet werden, da man auch oft das Verhältniß des Verbrauches hiebei zu jenem der Oele bei directer Beleuchtung berechnen muß, ſo iſt es nothwendig, hier die Elementaranalyſen verſchiedener fetter Stoffe anzuführen. Man findet dieſelben in folgender Tabelle zuſammengeſtellt:

	Kohlenſtoff.	Waſſerſtoff.	Sauerſtoff.
Hammelsfett	79,0	11,7	9,3
Schweinfett	79,1	11,1	9,8
Menſchenfett	79,0	11,4	9,6
Nußöl.	79,8	10,5	9,1
Mandelöl	77,4	11,5	10,8
Leinöl	76,0	11,4	12,6
Ricinusöl	74,2	11,0	14,8

Die Analyſen der Fette ſind von Chevreul, jene der Oele von Th. von Sauſſure gemacht worden. Obgleich die dieſelben ausdrückenden Zahlen durch neue Unterſuchungen etwas modificirt werden könnten, ſo kann man ſie doch als ganz zureichend für alle induſtriellen Studien halten.

3720. Die klaſſiſchen Unterſuchungen von Chevreul haben gezeigt, daß beinahe alle fetten Körper aus wirklichen Salzen beſtehen, deren Säure die allgemeinen Eigenſchaften fetter Stoffe beſitzt, und deren Baſis ſich durch Aufnahme von Waſſer in Glycerin umwandelt.

Nach Pelouze enthält das Glycerin:

$$C_{12}\ H_{16}\ O_6;$$

aber in den Salzen, welche daſſelbe bildet, beſteht es aus:

$$C_{12}\ H_{14}\ O_5.$$

Indeſſen ſcheint es, daß daſſelbe noch Waſſer verlieren und zu

$$C_{12}\ H_8\ O_2 = 2\ C_6\ H_4\ O$$

werden könne, was nach Stenhouſe das wahre Aequivalent der Glycerinbaſis wäre. Man hätte demnach, indem man hier die Formeln der Alkoholreihe anwenden würde:

$C_6\ H_4$ Glyceryl,
$C_6\ H_4O$, Glycerinäther,
$C_6\ H_4O,\ H_2O$ Glycerinalkohol,
$C_6\ H_4O,\ 2\,H_2O$ freies Glycerin.

Die fetten Säuren, welche in Verbindung mit dem Glycerinäther die natürlichen fetten Körper bilden, gehören ſelbſt beinahe alle zu einer Reihe, welche zu ihrer Charakteriſtik dienen kann, wodurch zugleich mit einem einzigen Zuge die zahlreichen und wichtigen Entdeckungen, welche ihr ferneres Studium noch verſpricht, angezeigt werden. Hier folgt dieſe Reihe, zu welcher noch etwas hinzuzufügen beinahe überflüſſig ſeyn wird:

$C_{68}\ H_{68}\ O_4$	Margarinſäure;	ſchmelzbar bei	60°
$C_{64}\ H_{64}\ O_4$	Aethalſäure;	„ „	56°
$C_{60}\ H_{60}\ O_4$	. . . .		
$C_{56}\ H_{56}\ O_4$	Myriſtinſäure;	„ „	49°
$C_{52}\ H_{52}\ O_4$	Cocinſäure;	„ „	35°
$C_{48}\ H_{48}\ O_4$	Laurinſäure		
$C_{44}\ H_{44}\ O_4$	. . . .		
$C_{40}\ H_{40}\ O_4$	. . . .		
$C_{36}\ H_{36}\ O_4$	Caprinſäure?	„ „	25°
$C_{32}\ H_{32}\ O_4$	Roccellſäure?		
$C_{28}\ H_{28}\ O_4$	Oenanthylſäure		
$C_{24}\ H_{24}\ O_4$	Capronſäure?		
$C_{20}\ H_{20}\ O_4$	Baldrianſäure		
$C_{16}\ H_{16}\ O_4$	Butterſäure?		
$C_{12}\ H_{12}\ O_4$	. . . .		
$C_8\ H_8\ O_4$	Eſſigſäure;	„ „	17°
$C_4\ H_4\ O_4$	Ameiſenſäure;	„	unter 0°

Endlich iſt es leicht zu ſehen, daß die Stearinſäure daſſelbe Radikal wie die Margarinſäure enthält, und daß dieß derſelbe Fall mit der Oenanthſäure in Beziehung auf die Oenanthylſäure iſt. Man hat in der That:

Stearinſäure $C_{136}\ H_{140}\ O_7 = 2(C_{68}\ H_{68})\ O_5 + 2H_2O$;
Oenanthſäure $C_{56}\ H_{58}\ O_6 = 2\ (C_{28}\ H_{28})\ O_5 + H_2O$.

Bei der Annahme einer Aehnlichkeit aller dieſer Säuren muß man ſchließen:

1. Daß es einen jeder dieſer Säuren entſprechenden Alkohol, Aether und Kohlenwaſſerſtoff giebt.

2. Daß ein Aldehyd und Aceton beſteht, welche gleichfalls jeder dieſer Säuren entſprechen.

3. Daß ebenſo, wie man durch oxydirende Mittel die Eſſigſäure in Ameiſenſäure umwandeln kann, es gelingen wird, die Margarinſäure durch eine ſolche Einwirkung in einige der darauf folgenden Säuren zu verwandeln.

Die Hoffnung, einige Lücken in obiger Reihe auszufüllen, ſoll zu einem fortgeſetzten Studium der fetten Säuren aufmuntern, beſonders zu einem weiteren Studium derjenigen, welche vermöge ihrer beſtimmten Flüchtigkeit und Auflöslichkeit am geeignetſten zur Umwandlung in die der Eſſigſäure am nächſten ſtehenden Säuren zu ſeyn ſcheinen. Wir müſſen noch hinzufügen, daß das Studium der phyſikaliſchen Eigenſchaften aller entſprechenden Verbindungen dieſer Reihe den Phyſikern die Entdeckung ſchöner Beziehungen verſprechen würde.

Die Formeln derjenigen fetten Säuren, welche nicht zur vorhergehenden Reihe gehören, wollen wir hier zuſammenſtellen:

Elaïdinſäure	$C_{144}\ H_{136}\ O_7$?
Oleinſäure	$C_{88}\ H_{80}\ O_5$?
Margaritinſäure	$C_{68}\ H_{62}\ O_6$?
Veratrumſäure	$C_{36}\ H_{20}\ O_8$?
Adipinſäure	$C_{28}\ H_{22}\ O_9$?
Phocenſäure	$C_{20}\ H_{16}\ O_4$?
Korkſäure	$C_{16}\ H_{14}\ O_4$?
Butterſäure	$C_{16}\ H_{13}\ O_4$?
Bernſteinſäure	$C_{16}\ H_{12}\ O_8$.
Pimelinſäure.	$C_{14}\ H_{12}\ O_4$.
Lipinſäure.	$C_{10}\ H_6\ O_5$.

Von dieſen Körpern verdienen die Korkſäure, Pimelinſäure und Lipinſäure nicht den Namen fette Säuren; die übrigen haben beinahe alle ſo unſichere Formeln, daß es zu früh-

zeitig wäre, ſie in Beziehung mit den Säuren der vorhergehenden Reihe zu bringen zu ſuchen.

Bevor ich zur beſonderen Geſchichte der neutralen fetten Körper, welche den Gegenſtand dieſes Kapitels bilden ſoll, ſchreite, ſehe ich mich gezwungen, auf die fetten Säuren zurückzukommen.

Ich habe dieſe Säuren im fünften Bande dieſes Werkes näher betrachtet und dieſelben in zwei Gruppen getheilt, nämlich: in fixe fette Säuren, wie die Stearinſäure, Margarinſäure und Oleinſäure, und in flüchtige fette Säuren; nur die Zuſammenſetzung einiger dieſer Produkte iſt feſtgeſetzt worden, aber über ihre Reactionen wußten wir nichts Näheres. Hingegen ſind in letzterer Zeit wichtige Arbeiten über die fixen fetten Säuren veröffentlicht worden, und deßwegen wollen wir auf dieſen wichtigen Gegenſtand zurückkommen.

Stearinſäure (Talgſäure.)

3721. Nach den Unterſuchungen von Redtenbacher (Ann. d. Chemie und Pharm. XXXV., 46) hätte die waſſerfreie Säure, wie ſie im Silberſalze beſteht, folgende Zuſammenſetzung:

$$C_{136}\ H_{132}\ O_5$$

und die kryſtalliſirte Säure

$$C_{136}\ H_{132}\ O_5 + 2H_2O.$$

Die Formel iſt ſowohl von der Analyſe der freien Säure wie auch von jener des ſtearinſauren Silberoxydes und Stearinſäureäthers abgeleitet worden. Wir wollen hier nicht mehr zur Geſchichte der ſtearinſauren Verbindungen zurückkehren, ſondern nur Einiges über den Stearinſäureäther blos deßwegen anführen, weil er zur Beſtimmung des Atomgewichtes der Säure gedient hat.

Stearinſäureäther. Dieſes Produkt wird erhalten, wenn man einen Strom Chlorwaſſerſtoffgas bis zur Sättigung in eine alkoholiſche Auflöſung von Stearinſäure gehen läßt.

Man erwärmt alsdann die Flüſſigkeit leicht und ſchüttelt ſie mit warmem Waſſer bis alle Hydrochlorſäure daraus entfernt iſt.

Auf dieſe Weiſe erhält man ein ungefärbtes, durchſcheinendes, kryſtalliniſches, gegen 30° ſchmelzbares Produkt von ſehr ſchwachem Geruche, welches bei der Deſtillation zerſetzt wird. Dieſer Aether wird auch durch Kali zerſetzt in Alkohol und in Stearinſäure, die ſich mit dem Alkali verbindet. Die Zuſammenſetzung dieſes Aethers wird ausgedrückt durch

$$C_{144}\ H_{144}\ O_7,$$

welche Formel ſich zerlegen läßt in

$$C_{136}\,H_{132}\,O_5,\ C_8\,H_{10}\,O,\ H_2O.$$

3722. Trockene Deſtillation der Stearinſäure. Man erhält bei dieſer Deſtillation mehrere Subſtanzen, nämlich ein ſaures und zwei neutrale Produkte, von welchen letzteren das erſtere eine weiße kryſtalliniſche, in ſeinen äußeren Eigenſchaften dem Paraffin ähnliche Subſtanz darſtellt; das zweite iſt ein mildes Oel von brenzlichem Geruche. Läßt man das rohe Deſtillationsprodukt mit kohlenſaurem Natron kochen, trocknet dieſes ein und behandelt es hierauf mit Aether, ſo nimmt dieſer die zwei neutralen Subſtanzen auf und hinterläßt ein mit überſchüſſigem kohlenſaurem Natron gemengtes Natronſalz. Indem man dieſes gereinigte Salz durch Chlorwaſſerſtoffſäure zerlegt, erhält man eine Subſtanz, welche, nachdem ſie durch mehrmaliges Kryſtalliſiren aus Alkohol gereinigt iſt, genau bei 60° ſchmilzt. Dieſe Säure iſt wirklich Margarinſäure.

Beim Verdunſten des Aethers kryſtalliſirt die fette Subſtanz heraus. Mittelſt mehrerer Kryſtalliſationen aus dieſem Vehikel erhält man ſie in Form kryſtalliniſcher, weißer, perlmutterglänzender, durchſcheinender, bei 77° ſchmelzender Blättchen.

Bei der Deſtillation mit Kalk giebt die Stearinſäure ein mit dem vorhergehenden ſowohl hinſichtlich der Eigenſchaften als auch in Beziehung auf die Zuſammenſetzung identiſches Produkt. Dieſe gehörig gereinigte Subſtanz wäre das Margaron.

Läßt man den Aether, woraus ſich das Margaron geſchieden, noch weiter verdunſten, ſo erhält man ein mit vielem Margaron verunreinigtes brenzliches Oel. Mittelſt einer gehörig geleiteten Deſtillation können die erſteren Produkte ſo ziemlich frei von Margaron erhalten werden. Der Analyſe unterworfen erhält man für 100 Theile dieſer Verbindung eine mit jener des ölbildenden Gaſes gleiche Zuſammenſetzung.

Dieß ſind im Ganzen die Produkte, die ſich bei der trockenen Deſtillation der Stearinſäure bilden. Dieſe letztere ſpaltet ſich alſo durch die Einwirkung der Wärme in Margarinſäurehydrat, Margaron, Waſſer, Kohlenſäure und Kohlenwaſſerſtoff.

Dieſe Reſultate erklären, warum das ganze Produkt der Deſtillation der Stearinſäure den Schmelzpunkt der letzteren wirklich beibehalten hat, obwohl die Margarinſäure bei 60° ſchmilzt; dieſe Säure findet ſich hier nämlich mit Margaron gemengt, deſſen Schmelzpunkt bei 77° iſt.

Die bei der trockenen Deſtillation der Stearinſäure vor ſich gehende Reaction ſtimmt mit den gewöhnlichen, durch die Hitze bewirkten Zerſetzungen überein. Die zweibaſiſche Säure wird geſpalten; es entſteht Waſſer und eine einbaſiſche Säure, welche ſich ihrerſeits zerſetzt und Kohlenſäure und Margaron liefert; endlich bildet ſich ein Kohlenwaſſerſtoff als letztes Produkt, welches am Ende aller Deſtillationen organiſcher Stoffe auftritt.

3723. **Wirkung der Salpeterſäure auf Stearinſäure***). Wenn man in der Wärme 1 Theil Stearinſäure mit 2 bis 3 Theilen Salpeterſäure von 32° B. behandelt, ſo entſtehen Verbindungen, welche nach der Dauer der Einwirkung verſchieden ſind; am Anfang, ſobald das Gemiſch ins Kochen kommt, ſtellt ſich eine ſehr lebhafte Reaction ein; man bemerkt eine reichliche Entwicklung von Stickoxydgas, begleitet von einem andern Gas, welches die Respirationsorgane ſtark reizt. Läßt man hierauf die Maſſe erkalten, ſo ſcheidet ſich daraus eine fette Säure aus; die Salpeterſäure enthält keine fremde Subſtanz in beſtimmbarer Menge, und die darauf ſchwimmende fette Säure iſt feſt, kryſtalliniſch, ſchmilzt bei 60° und beſitzt alle Eigenſchaften der Margarinſäure.

Die Bildung der Margarinſäure durch Oxydation der Stearinſäure erklärt ſich auf ſehr einfache Weiſe, wenn man annimmt, daß dieſe letztere nach folgender Formel ein Atom Sauerſtoff aufnimmt:

$$C_{136}\ H_{136}\ O_7 + O = 2C_{68}\ H_{68}\ O_4,$$

was der Zuſammenſetzung von 2 Atomen Margarinſäurehydrat entſpricht.

---

*) S. Bromeis, Annal. d. Chem. und Pharm. XXXV, 86. d. Ueberſ.

Die Stearinſäure kann auch durch ein Gemiſch von Schwefelſäure und Chromſäure in Margarinſäure umgewandelt werden.

Wenn man die Stearinſäure mehrere Tage lang mit kochender Salpeterſäure behandelt, ſo löst ſich die anfangs gebildete Margarinſäure nach und nach auf, und verſchwindet zuletzt vollſtändig, beſonders wenn man die Salpeterſäure von Zeit zu Zeit erneuert. Man erhält hiebei eine klare ſaure Auflöſung, welche Korkſäure, Bernſteinſäure und einen in Salpeterſäure löslichen öligen Körper enthält.

3724. Dampft man die ſaure Auflöſung bis zur Hälfte ab, ſo erſtarrt ſie nach 24 Stunden zu einer beinahe feſten Maſſe. Dieſe befreit man von der Mutterlauge durch Abſpülen mit kaltem Waſſer, mehrmaliges Umkryſtalliſiren in warmem Waſſer, Auspreſſen und Trocknen. Das auf dieſe Weiſe erhaltene Produkt beſteht aus weißer geruchloſer Korkſäure, welche bei 100° getrocknet erſt bei 120° ſchmilzt.

Eine in der Wärme geſättigte Auflöſung von Korkſäure erſtarrt zu einer aus kleinen körnigen Kryſtallen beſtehenden Maſſe, welche zu einem poröſen, glänzendweißen Pulver eintrocknet. Eine Auflöſung derſelben Säure in verdünnter Salpeterſäure läßt ſie als harte und regelmäßige Körner abſetzen.

Unterwirft man korkſaurem Kalk mit überſchüſſigem Kalk der trocknen Deſtillation, ſo erhält man unter andern Produkten eine ölige Flüſſigkeit, welche bei einer Temperatur von 186° deſtillirt. Dieſe Flüſſigkeit iſt ungefärbt, wenn ſie rein iſt, und bleibt ſelbſt bei —12° flüſſig; ſie beſitzt einen ſtarken aromatiſchen Geruch. Aus der Luft zieht ſie Sauerſtoff an und erſtarrt alsdann zu einem kryſtalliniſchen Körper, welcher Korkſäure iſt. Durch Salpeterſäure wird ſie auf gleiche Weiſe umgewandelt.

Bouſſingault, welcher dieſen Körper entdeckt und Suberylwaſſerſtoff genannt hat, drückt ſeine Zuſammenſetzung aus durch die Formel:

$$C_{16}\ H_{14}\ O,$$

welche von Tilley beſtätiget worden iſt und mit der Denſität des Dampfes genau übereinſtimmt.

3725. Durchs Abdampfen des Waſchwaſſers der Kork-

ſäure erhält man die Bernſteinſäure. Dieſe Säure findet ſich beſonders im Waſchwaſſer der Korkſäure wie auch in der Mutterlauge des Produktes der Einwirkung der Salpeterſäure. Man gewinnt ſie daraus durch gelindes Eindampfen und durch Abkühlen der Löſung; ſie ſcheidet ſich nebſt einer großen Menge Korkſäure in Form einer weißen, grobkörnigen Kruſte ab, welche an dem Boden des Gefäßes ſtark adhärirt.

Durch mehrmaliges Umkryſtalliſiren in Waſſer und mittelſt kochenden Aethers, welcher die Bernſteinſäure ſchwer, die Korkſäure hingegen leicht auflöst, kann man erſtere von letzterer befreien. Beſonders rein kann die Bernſteinſäure durch Sublimation erhalten werden. In der That ſublimirt dieſe Säure zuerſt und verdichtet ſich am oberen Theile des Gefäßes als lockere, durchſichtige Nadeln. Durch eine neue Sublimation erhält man ſie noch reiner als durch jedes andere Verfahren; der Bernſtein ſelbſt liefert ſie nicht ſo ſchön.

Vergleicht man die Zuſammenſetzung der Bernſteinſäure mit jener der Korkſäure, die ſich zu gleicher Zeit bildet, ſo ſcheint es erwieſen zu ſeyn, daß ſich die Bernſteinſäure durch die Wirkung der energiſchen Oxydation bilde, welcher die Korkſäure ſelbſt unter Einfluß der Salpeterſäure ausgeſetzt iſt. In der That iſt

$$C_{16}\ H_{14}\ O_4 - H_2 + O_4 = C_{16}\ H_{12}\ O_8.$$

Margarinſäure.

Varrentrapp, Annal. d. Chem. u. Pharm. XXXV, 65.

3726. Wir haben im Vorhergehenden geſehen, daß die Stearinſäure ſich durch die trockene Deſtillation in Margarinſäure und in verſchiedene ſekundäre Produkte verwandelt. Verſchiedene neutrale fette Körper, wie Ochſentalg, Schweinfett, Olivenöl, rohe Oelſäure, ꝛc. liefern bei der Deſtillation gleichfalls Margarinſäure. Man muß anfangs raſch erwärmen, um die Feuchtigkeit zu verjagen, welche immer der Subſtanz beigemengt iſt, und Aufſtoßen verurſacht, wodurch ein Zerbrechen der Gefäße veranlaßt werden könnte. Sobald die Subſtanz regelmäßig kocht, muß man das Feuer mäßigen.

Die Deſtillationsprodukte verdichten ſich leicht in der Vor-

lage. Bei Anwendung eines Woulf'ſchen Apparates kann man außerdem einen Kohlenwaſſerſtoff, wie auch Acrolein, deſſen Geruch ſo unangenehm und penetrant iſt, aufſammeln. Zu gleicher Zeit entwickelt ſich Kohlenwaſſerſtoffgas und Kohlenſäure.

Das Produkt der Deſtillation von Ochſentalg beſitzt beinahe dieſelbe Conſistenz wie das undeſtillirte Fett; dasjenige von Schweinfett iſt feſter; Olivenöl und Oelſäure geben ſalbenähnliche Produkte, beſonders wenn die Deſtillation langſam geleitet wird.

Das rohe Produkt wird ausgepreßt, um es ſo viel als möglich von den flüſſigen Beſtandtheilen zu trennen; den Rückſtand löst man dann in Alkohol auf, aus welchem man ihn mehrmals kryſtalliſiren läßt; hierauf verſeift man ihn.

Wenn man die auf dieſe Weiſe erhaltene Kali- oder Natronſeife in eine Kalkſeife verwandelt und dieſe mit Alkohol oder noch beſſer mit Aether behandelt, ſo kann man daraus zwei Subſtanzen abſcheiden, wovon die eine flüſſig und die andere feſt und kryſtalliſirbar iſt. Es ſind dieß jene Stoffe, deren Bildung wir ſchon bei der Deſtillation der Stearinſäure bezeichnet haben. Indem man die Kalkſeife durch eine Säure zerſetzt, die erhaltene fette Subſtanz mit Waſſer auswäſcht und durch mehrmaliges Kryſtalliſiren aus Alkohol reiniget, ſo erhält man endlich die reine, bei 60° ſchmelzbare Säure.

Die Analyſe des margarinſauren Silberoxydes hat zur folgenden Formel der waſſerfreien Säure geführt.

$$C_{68}\ H_{66}\ O_3.$$

Die kryſtalliſirte Säure enthält ein Aequivalent Waſſer; ihre Formel iſt demnach

$$C_{68}\ H_{66}\ O_3 + H_2O.$$

Margarinſäureäther. Dieſe Verbindung wird durch Sättigung einer alkoholiſchen Auflöſung von Margarinſäure mit trocknem Chlorwaſſerſtoffgas erhalten. Schon eher, als der größte Theil des Alkohols mit dem Gaſe geſättigt iſt, ſcheidet ſich der Margarinſäureäther als ein leichtes Oel ab; durch Auswaſchen mit kochendem Waſſer und durch Kryſtalliſiren aus Alkohol erhält man ihn vollkommen rein.

Die Ergebniſſe der Analyſe ſtimmen mit der Formel überein:

$$C_{68}\ H_{66}\ O_{3},\ C_{8}\ H_{10}\ O.$$

Margaron. Wir haben (3082) geſehen, daß, wenn man ein Gemeng von 4 Theilen Margarinſäure und 1 Theil friſchgebranntem Kalk deſtillirt, man eine neutrale Subſtanz erhält, welche wir mit dem Namen Margaron bezeichnet haben. Läßt man das auf dieſe Weiſe erhaltene rohe Produkt mit Kalilauge kochen, ſo wird die am Anfang der Deſtillation immer unverändert übergehende Säure verſeift. Löst man hierauf das von der Margarinſäure befreite Produkt in Aether auf, ſo trennt man es von einem, daſſelbe immer begleitenden flüſſigen Körper, der das Margaron ſelbſt in großer Menge auflöst. Bei Anwendung einer größeren Kalkmenge erhält man nur ein flüſſiges Produkt, aus welchem kein Margaron ausgeſchieden werden kann.

Wenn man das Margaron deſtillirt, ſo geht es zum Theil ohne Veränderung über, zum Theil aber wird es zerſtört. In der Retorte bleibt ein kohliger Rückſtand, und das deſtillirte Produkt iſt durch einen flüſſigen Körper verunreiniget, den man durch wiederholte Kryſtalliſationen in Aether entfernen kann.

Die Analyſe dieſer Subſtanz hat zur folgenden Formel geführt:

$$C_{66}\ H_{66}\ O.$$

Man hat geſehen, daß die reine Margarinſäure, wenn ſie der trocknen Deſtillation unterworfen wird, ſich in geringer Menge zerſetzt, indem Kohlenſäure und Margaron entſtehen.

Oleinſäure (Oelſäure.)

Varrentrapp, Annal. d. Chem. u. Pharm. XXXV, 196.

3727. Dieſe Säure bildet den weſentlichen Beſtandtheil der nicht trocknenden Oele; in geringerer Menge findet man ſie im Talg, in den feſten Fetten, der menſchlichen Galle, ꝛc. Die fetten Oele, die ſich an der Luft verharzen, enthalten nach den Unterſuchungen von Pelouze und Boudet eine Säure, welche von der Oleinſäure durch ihre Eigenſchaften verſchieden

iſt. Unter den nicht trocknenden Oelen ſcheint das Mandelöl, welches nur ſehr wenig Margarin enthält, das geeignetſte zur Darſtellung der Oleinſäure zu ſeyn. Zu dieſem Zwecke verſeift man dieſes Oel mit Kali und zerſetzt die Seife durch verdünnte Salzſäure; man digerirt hierauf die freigewordene Säure mehrere Stunden lang mit Bleioxyd bei einer Temperatur von 100°. Das dabei erhaltene Gemeng von margarinſaurem und oleinſaurem Bleioxyd wird dann mit Aether behandelt, welcher nur das letztere Salz auflöst, während man als Rückſtand das mit baſiſchölſaurem Bleioxyd gemengte Margarat bekommt.

Wenn man das in Aether gelöste oleinſaure Bleioxyd mit dem gleichen Volumen Waſſer behandelt, welches mit einer hinreichenden Menge Salzſäure angeſäuert iſt, um alles Blei in Chlorid zu verwandeln, ſo ſcheidet ſich die Oleinſäure unmittelbar ab, und ſchwimmt als ätheriſche Auflöſung auf dem Waſſer, während das Chlorblei ſich ſchnell in der wäſſerigen Auflöſung abſetzt.

Wird die ätheriſche Auflöſung filtrirt und im Waſſerbade abgedampft, ſo erhält man die Säure als eine gelbliche, klare, ölige Flüſſigkeit, welche alle von Chevreul angegebenen Eigenſchaften beſitzt. Sie iſt die veränderlichſte von den fetten Säuren; concentrirte Schwefelſäure bräunt ſie ſogleich. Ebenſo wirkt nach einiger Zeit Chlorwaſſerſtoffgas; auch verdünnte Salzſäure reagirt nach längerer Zeit auf gleiche Weiſe.

Bei der angegebenen Bereitung iſt es nicht nothwendig, zur Verbindung der fetten Säure mit Bleioxyd gerade die zur Sättigung erforderliche Menge anzuwenden; denn die Margarinſäure verbindet ſich zuerſt und in ganzer Menge mit dem Bleioxyd, und der Aether löst das ölſaure Bleioxyd mit überſchüſſiger Säure leichter auf als das neutrale Oleat.

Wenn man die aus Ochſentalg erhaltene rohe Oleinſäure ebenſo behandelt, ſo bekommt man ſie von dunkelbrauner Farbe, welche ſie beim Digeriren mit Alkohol und Thierkohle nur ſehr wenig verliert. Durch folgendes Verfahren iſt es leicht, daraus eine entfärbte Säure darzuſtellen.

Iſt der größere Theil der Stearinſäure durchs Erkalten bis auf 0° abgeſchieden, ſo wird der Reſt noch durch Bleioxyd

und Behandlung mit Aether getrennt. Die Säure wird mittelſt Salzſäure in Freiheit geſetzt, hierauf von Neuem verſeift. Man ſcheidet dann durch Kochſalz die Seife von der klaren Auflöſung, löst wieder auf und wiederholt die Behandlung mit Kochſalz ſo lange, als die ſalzige Auflöſung noch gefärbt erſcheint. Vortheilhaft iſt es, das Kochſalz mit ein wenig kohlenſaurem Alkali zu vermengen, welches den Farbeſtoff noch leichter aufnimmt. Auf dieſe Weiſe erhält man eine vollkommene weiße Seife, welche beim Zerſetzen mit Weinſteinſäure eine beinahe ungefärbte Säure liefert. Die Anwendung von Weinſteinſäure iſt jener von Salzſäure vorzuziehen, weil dieſe, obgleich ſehr verdünnt, die Oleinſäure beim fortgeſetzten Kochen zuletzt verändert, und weil außerdem die Natronſeife im weinſteinſauren Natron nicht unauflöslich iſt wie im ſalzſauren, ſo daß ſich nicht, wie dieß mit der Salzſäure der Fall iſt, ein ſaures Oleat bildet, welches zur Zerſetzung ein verlängertes Kochen erfordert.

Die nach beiden Methoden erhaltene Oleinſäure gibt bei der Analyſe folgendes Reſultat:

$$C_{88}\ H_{80}\ O_5 = C_{88}\ H_{78}\ O_4 + H_2O.$$

Oleinſäureäther. Dieſes Produkt wird durch Auflöſen eines Theils Oleinſäure in ungefähr 3 Theilen Alkohol und Hindurchleiten eines raſchen Stromes von ſalzſaurem Gas erhalten. Das Gemiſch erwärmt ſich und die Aetherbildung geht unmittelbar vor ſich. Nach einigen Minuten ſcheidet ſich der Oleinſäureäther von der alkoholiſchen Flüſſigkeit ab, und zwar noch ehe der Alkohol mit Gas geſättigt iſt, wovon man einen Ueberſchuß vermeiden muß, weil dieſer das Produkt verändern könnte.

Der auf dieſe Art bereitete und von der alkoholiſchen Flüſſigkeit getrennte Aether muß mit gewöhnlichem Spiritus geſchüttelt werden, welcher ein gleiches Volumen Oleinſäure und nur ſehr wenig Oleinſäureäther auflöst. Durch Schütteln mit Waſſer befreit man ihn dann vom Alkohol, den er enthalten könnte; hierauf wird er abgenommen und über Chlorcalcium getrocknet. Die ſo dargeſtellte Flüſſigkeit iſt klar, wenig gefärbt; ihr ſpecifiſches Gewicht befindet ſich zwiſchen

jenem des Waſſers und des Alkohols. Der Analyſe unterworfen, giebt ſie Zahlen, welche folgender Formel entſprechen:

$$C_{96}\,H_{88}\,O_5 = C_{88}\,H_{78}\,O_4,\ C_8\,H_{10}\,O.$$

Dieſe Verbindung verändert ſich bei der Deſtillation; ſie liefert bei dieſen Umſtänden Alkohol und einen Kohlenwaſſerſtoff und hinterläßt einen kohligen Rückſtand.

3728. Deſtillation der Oleinſäure. Wenn man die Oleinſäure deſtillirt, ſo erhält man außer einer großen Menge permanenter Gasarten, die ſich auf gleichförmige Weiſe während der ganzen Dauer der Operation etwickeln, eine das Licht ſtark brechende Flüſſigkeit, welche beim Erkalten eine kryſtalliſirte Subſtanz in feinen Nadeln abſcheidet.

Das Gas beſteht aus Kohlenſäure und Kohlenwaſſerſtoff.

Wird die Operation nicht eher unterbrochen bis der Boden der Retorte ſchwach glüht, ſo erhält man einen beträchtlichen Rückſtand von Kohle.

Das condenſirte Produkt enthält eine große Menge eines Kohlenwaſſerſtoffs, gemiſcht mit unveränderter Oleinſäure, außerdem eine kryſtalliniſche Subſtanz, die Fettſäure. Da dieſes letztere Produkt in kochendem Waſſer ſehr löslich iſt, ſo kann es dadurch von den übrigen Produkten getrennt werden. Beim Erkalten ſetzt es ſich beinahe ganz als Kryſtalle ab, welche viel Aehnlichkeit mit der Benzoeſäure haben. Die Bildung der Fettſäure bei der Deſtillation der Oleinſäure liefert ein ausgezeichnetes Mittel, die Gegenwart der letzteren in den fetten Körpern zu erkennen.

Um den Kohlenwaſſerſtoff von der Oleinſäure zu trennen, kann man nicht, wie bei der Margarin- oder Stearinſäure, die ölſauren Salze mit Aether behandeln, weil dieſe Salze viel löslicher darin ſind als der Kohlenwaſſerſtoff.

Das beſte Verfahren beſteht in einer mehrmaligen Deſtillation des Gemiſches mit Waſſer, indem man Sorge trägt, das Verdampfte wieder zu erſetzen, bis dieſer Kohlenwaſſerſtoff ganz verflüchtiget iſt. Die Operation gelingt immer ſehr gut, wenn man ſie gehörig verlängert.

Dieſer Kohlenwaſſerſtoff deſtillirt ohne einen Rückſtand zu hinterlaſſen. Man kann ihn nicht als ungemiſchtes Produkt anſehen, denn ſein Kochpunkt iſt ſehr veränderlich und geht von 160 bis 280° und ſelbſt darüber.

Die Art des Verhaltens der Oleinſäure bei der Deſtillation erklärt uns, warum die Produkte der Deſtillation fetter Körper, wie des Schweinfettes und deß Olivenöls, welche außer Margarin und Stearin auch Olein enthalten, mehr Consistenz haben als die früheren Stoffe; dieß kommt daher, daß die Margarinſäure in dem bei der Deſtillation ſich bildenden Kohlenwaſſerſtoff ſehr wenig auflöslich iſt, während das Margarin ſich ſehr leicht im Olein löst.

Pimelinſäure, Adipinſäure, Azoleinſäure, Lipinſäure.

Laurent, Ann. de Ch. et de Phys. LXVI, 154; auch Annal. der Pharm. XXVIII, 257.

Bromeis, Annal. d. Chem. u. Pharm. XXXV, 93.

3729. Die Einwirkung, welche die Salpeterſäure auf die Oleinſäure ausübt, hat viele Aehnlichkeit mit jener derſelben Säure auf die Stearinſäure, nur iſt ſie lebhafter und energiſcher. Der Zuſtand der Concentration dieſer Säure verändert das Reſultat in Nichts, nur wird dadurch die Einwirkung früher oder ſpäter beendiget.

Die Oleinſäure verdickt und verharzt ſich nicht; ſie wird im Gegentheil immer dünnflüſſiger und farbloſer, wobei ihr Volumen nach und nach abnimmt und zuletzt ganz verſchwindet, wenn man für eine gehörige Erneuerung der Salpeterſäure ſorgt. Die bei dieſer Operation überdeſtillirende Salpeterſäure beſitzt einen beſonderen Geruch, welcher die Respirationsorgane heftig ergreift und nicht verſchwindet, wenn man die Säure mit Ammoniak oder kohlenſaurem Natron neutraliſirt. Deſtillirt man die mit kohlenſaurem Natron neutraliſirte Flüſſigkeit, ſo erhält man ein leichtes, waſſerklares, ſehr dünnflüſſiges Oel, indeſſen hat man bisher zu wenig davon bekommen, um es näher unterſuchen zu können.

Unterbricht man nach der erſten Einwirkung der Salpeterſäure die Operation, ſo geſteht die Oelſäure und giebt nach 12 bis 18 Stunden eine gelbliche, halb feſte Maſſe, die hie und da mit einigen Kryſtallſchuppen von Margarinſäure durchzogen iſt. Die Bildung dieſer Säure bleibt aber doch auf dieſem Wege zweifelhaft, die dabei erhaltene Menge war zu gering, und die angewandte Oleinſäure nicht gänzlich frei von Stearinſäure.

Das vorzügliche Produkt der Reaction der Salpeterſäure auf die Oelſäure iſt die Korkſäure. Es bilden ſich zugleich andere Säuren, aber in ziemlich geringer Menge; über dieſe wollen wir Einiges ſagen.

Pimelinſäure. Dieſe Säure findet ſich vorzugsweiſe in dem Waſchwaſſer von der Korkſäure, und in geringerer Menge in deren ſalpeterſauren Mutterlauge, aus welcher man ſie durch langſames Eindampfen gewinnt. Sie bildet, mehrmals in Waſſer umkryſtalliſirt, weiße, theilweiſe aneinander gehäufte Körner, die von der Korkſäure weſentlich verſchieden ſind. Bei 100° getrocknet ſchmilzt ſie bei 134° und ſublimirt leicht in ſehr ſchönen ſeidenglänzenden, federförmigen Kryſtallen. In Waſſer iſt ſie etwas leichter löslich als die Korkſäure; ihr Ammoniakſalz fällt die Auflöſungen von Chlorbarium, Chlorſtrontium, Chlorcalcium und ſchwefelſaurem Kupferoxyd nicht.

Die Analyſe des pimelinſauren Silbers führt zur folgenden Formel für die waſſerfreie Säure:

$$C_{14}\ H_{10}\ O_3.$$

Die Formel der waſſerhaltigen Säure iſt

$$C_{14}\ H_{10}\ O_3 + H_2O.$$

Das Silberſalz hat zur Formel:

$$C_{14}\ H_{10}\ O_3 + AgO.$$

Adipinſäure. Dieſe Säure wird durch weiteres Eindampfen der ſalpeterſauren Mutterlauge gewonnen. Aus Waſſer kryſtalliſirt, bildet ſie Gruppirungen einzelner Körner. Bei 100° getrocknet, ſchmilzt ſie bei 145°, und ſublimirt leicht wie die Pimelinſäure. Sie iſt ſehr löslich in Waſſer, Aether, Alkohol und Salpeterſäure. Die Auflöſung ihres Ammoniakſalzes präcipitirt nicht die Auflöſungen von Chlorbaryum, Chlorcalcium, ſchwefelſaurem Kupfer und eſſigſaurem Blei, hingegen fällt ſie die Auflöſung von ſalpeterſaurem Silber weiß.

Der Analyſe unterworfen, liefert dieſe Verbindung Zahlen, welche zur Formel führen

$$C_{28}\ H_{22}\ O_9.$$

Die Analyſen des Baryt- und Silberſalzes laſſen dieſe Verbindung als eine zweibaſiſche Säure betrachten; demnach iſt

Freie Säure . . . . $C_{28}\ H_{18}\ O_{17} + 2H_2O$.
Adipinſaurer Baryt . . . . . $C_{28}\ H_{18}\ O_{17} + 2BaO$.
Adipinſaures Silberoxyd . . $C_{28}\ H_{18}\ O_{17} + 2AgO$.

Lipinſäure. Sie iſt in der von der Pimelinſäure abgegoſſenen und ausgepreßten dicken, braunen Mutterlauge enthalten. Beim Verdampfen dieſer Flüſſigkeit ſetzt ſie ſich nach einiger Zeit in durchſichtigen, ziemlich voluminöſen Blättern ab. Ihre Zuſammenſetzung iſt noch nicht genau erforſcht worden.

Azoleinſäure. Wenn man Oelſäure, Margarinſäure oder Stearinſäure mit Salpeterſäure behandelt, ſo erhält man unter andern Produkten eine beſondere, von Laurent entdeckte Säure. Erwärmt man die erhaltene ölige Flüſſigkeit mit einem Gemiſch von Schwefelſäure und Alkohol, ſo bekommt man eine Verbindung, welche der Azoleinſäureäther wäre. Nach Bromeis entſtehen hiebei mehrere fette Säuren.

Laurent hat gleichfalls angekündiget, daß bei der Reaction gleicher Theile Salpeterſäure und Oleinſäure ſich Oenanthſäure bilden würde; allein neuere Unterſuchungen machen die Bildung dieſer Verbindung bei ſolchen Umſtänden zweifelhaft.

Die Produkte, welche man ſowohl aus roher Oleinſäure wie auch aus Stearinſäure erhält, geben bei der Analyſe Reſultate, die zur Formel der Oenanthylſäure führen:

$$C_{28}\ H_{28}\ O_4$$

3730. Zerſetzung der Oelſäure durch Kali. Um dieſe Zerſetzung zu bewirken, erwärmt man in einer ſilbernen Schale Oleinſäure mit einem leichten Ueberſchuß von Aetzkali und einigen Tropfen Waſſer, um ſie zu verſeifen; dann ſetzt man die doppelte Menge von jener der angewandten Oleinſäure an Kalihydrat hinzu, und erwärmt das Ganze fortwährend gelinde bis zum Schmelzen des Kalis. Bei ſorgfältiger Behandlung wird die Maſſe kaum geſchwärzt, ſondern nur braungelb gefärbt. Sobald ſie bis zum Schmelzpunkt des Kalis erwärmt iſt, tritt eine Entwicklung von Waſſerſtoff ein. Sobald ſich dieſes Gas entwickelt, iſt die Operation beendiget; man entfernt raſch das Feuer und wirft die noch heiße Maſſe ins Waſſer, welches den größten Theil des noch freien Kalis auflöst. Wenn man wenig Waſſer anwendet, iſt die Lauge ſo concentrirt, daß die gebildete Seife ungelöst darauf ſchwimmt.

Mittelſt Kochſalz trennt man das Kaliſalz aus der wäſſerigen Auflöſung, und wiederholt dieſe Operation bis die geringe Menge Farbeſtoff, die ſich an einigen Theilen durch zu ſtarke Wärme gebildet hat, in dieſer Flüſſigkeit aufgelöst iſt.

Die fette Säure wird durch verdünnte Salzſäure aus der ſo gereinigten Seife abgeſchieden. Dieſe Säure iſt nicht flüſſig; ſie erſtarrt beim Erkalten und bildet kryſtalliniſche Schichten. Nach nochmaligem Auflöſen und Kryſtalliſiren im Alkohol ſchmilzt die rohe Säure bei 56°; nach mehrmaligem Auflöſen in dieſem Vehikel wird der Schmelzpunkt auf 62° erhöhet, eine weitere Behandlung mit Alkohol verändert dann denſelben nicht mehr.

Unterwirft man die kryſtalliſirte Säure der Analyſe, ſo erhält man Reſultate, welche zur folgenden Formel führen:

$$C_{64}\ H_{64}\ O_4.$$

Dieſe Säure iſt, wie man ſieht, identiſch mit der Aethalſäure.

Elaïdinſäure.

Laurent, Annal. de Chim. et de Phys. LXV, 149 u. 294; auch Ann. d. Pharm. XXVIII, 253. — Hermann Meyer, Ann. d. Chem. u. Pharm. XXXV, 174.

3731. Um die Elaïdinſäure darzuſtellen, kann man das von Boudet angegebene Verfahren befolgen, welches darin beſteht, ſich zuerſt Elaïdin zu bereiten, indem man ſehr reines Olivenöl mit ſalpeterſaurem Queckſilberoxyd zuſammenbringt und die feſt gewordene Maſſe zwiſchen zuſammengelegtem feinem Filtrirpapier auspreßt. Auf dieſe Weiſe reiniget man das Elaïdin von einer kleinen Menge eines anhängenden flüſſigen Oeles.

Die auf dieſe Weiſe erhaltene Subſtanz beſitzt eine gelbe Farbe, welche von der Gegenwart einer eigenthümlichen gelblichen Materie herrührt; erwärmt man aber das unreine Elaïdin mit Aether, ſo nimmt dieſes Auflöſungsmittel dieſe Materie mit auf, und färbt ſich dabei ſchön dunkelroth. Zu gleicher Zeit ſcheidet ſich metalliſches Queckſilber als graues Pulver ab, welches man durch Filtriren entfernt. Die bis auf 0° abgekühlte ätheriſche Auflöſung ſetzt eine weiße, kryſtalliniſche Sub-

ſtanz von warzenförmigem Anſehen ab. Dieſelbe wird nach mehrmaligem Waſchen mit kaltem Aether dem reinen Stearin vollkommen ähnlich.

Die ätheriſche Flüſſigkeit trennt ſich nach einger Ruhe in zwei Schichten, wovon die eine, leichtere und ätheriſche weniger gefärbt iſt, die andere, minder flüſſige eine dunkelrothe Farbe beſitzt. Trennt man ſie durch eine Pipette, ſo hinterläßt die leichtere Flüſſigkeit beim Verdampfen eine kleine Menge unreines Elaïdin. Die ölige und ſchwerere Flüſſigkeit, zuerſt bis zum gänzlichen Verſchwinden des ätheriſchen Geruches im Waſſerbad erwärmt, hierauf einigen Graden unter 0° ausgeſetzt, ſetzt nach einigen Stunden Elaïdinkryſtalle ab, welche man vom flüſſigen Theil durch Auspreſſen zwiſchen zuſammengelegtem Filtrirpapier trennt.

Die beim Preſſen abfließende durchſichtige Flüſſigkeit hat eine intenſiv rothe Farbe. Durch eine neue Behandlung mit ſalpeterſaurem Queckſilberoxyd wird ſie nach einiger Zeit feſt, indeſſen doch nicht ſo vollſtändig wie das Olivenöl bei der erſten Behandlung. Mit Aether in der Wärme digerirt, ſetzt die feſt gewordene Maſſe eine weiße kryſtalliniſche Subſtanz ab; die darüberſtehende Flüſſigkeit iſt trübe und klärt ſich durch wiederholtes Filtriren nicht.

Man kann das Elaïdin auch bereiten, wenn man im Olivenöl ſalpetrigſaure Dämpfe, aus Stärkmehl mit Salpeterſäure entwickelt, leitet. Das Feſtwerden erfolgt auf dieſe Weiſe raſcher; allein man muß ſich vor Anwendung eines Ueberſchuſſes der ſalpetrigen Säure hüten, da man ſonſt ſtatt eines feſten Produktes eine nur weniger flüſſige Maſſe als das Oel erhält, welche nicht feſt wird.

Das auf die eine oder die andere Art bereitete Elaïdin löst ſich in jedem Verhältniſſe in Aether; in Alkohol iſt es beinahe unlöslich; durch Alkalien wird es verſeift, ohne gelb gefärbt zu werden. Es ſchmilzt bei 32°.

Seine Analyſe giebt Zahlen, welche zu keiner rationellen Formel führen, was man leicht begreifen kann, da dieſe Subſtanz ein Gemeng in veränderlichen Verhältniſſen von elaïdinſaurem, margarinſaurem und vielleicht auch oleinſaurem Glycerin iſt, aus welchem das Margarin nicht entfernt werden kann.

Der Deſtillation unterworfen giebt das Elaïdin eine ſtark riechende Subſtanz, das Acrolein von Brandes, wie auch Elaïdinſäure, Kohlenwaſſerſtoffe und wahrſcheinlich auch Fettſäure.

Beim Kochen mit kauſtiſchen Alkalien wird das Elaïdin in Glycerin und in margarinſaures und elaïdinſaures Alkali zerſetzt. Zerſetzt man die ſo erhaltene Säure mit verdünnter Schwefel- oder Salzſäure in der Wärme, ſo ſcheidet ſich das Gemeng von Margarinſäure und Elaïdinſäure in Form eines auf der Oberfläche ſchwimmenden Oeles ab, welches beim Erkalten eine feſte kryſtalliniſche Maſſe bildet. Der Schmelzpunkt der ſo erhaltenen rohen Säure iſt 38°,5.

Um die Elaïdinſäure ganz rein zu bekommen, muß man alſo eine andere Bereitungsart wählen. Man leitet zu dieſem Zwecke ſalpetrigſaures Gas in Oleinſäure. Die Flüſſigkeit färbt ſich nach und nach, und nachdem man das Gas während fünf Minuten hineingeleitet, umgiebt man das Gefäß mit kaltem Waſſer. Nach Verlauf einer halben Stunde iſt die Elaïdinſäure vollkommen feſt geworden und in großen Blättern kryſtalliſirt. Man behandelt die Maſſe wiederholt mit kochendem Waſſer, um alle mit dem Gaſe übergeriſſene oder erſt durch die Reaction dieſes letzteren gebildete Salpeterſäure zu entfernen. Das Waſſer färbt ſich hierbei hellgelb; ſein Geſchmack iſt leicht ſauer. Mit Ammoniak vorſichtig neutraliſirt, giebt es mit eſſigſaurem Bleioxyd einen gelben Niederſchlag, und mit ſalpeterſaurem Queckſilberoxydul einen weißen, unbedeutenden Präcipitat.

Die vom Waſſer getrennte Säure wird etwa in der gleichen Menge Alkohol gelöst und der Ruhe überlaſſen. Am andern Morgen iſt die Flüſſigkeit nach allen Richtungen mit ſchönen perlmutterglänzenden, tafelförmigen Kryſtallen angefüllt. Dieſe Kryſtalle, von der röthlichgelben Mutterlauge durch Filtriren getrennt, und nochmals in Alkohol umkryſtalliſirt, ſtellen die reine Elaïdinſäure dar, welche folgende Zuſammenſetzung hat:

$$C_{144}\ H_{136}\ O_{7}.$$

Die Elaïdinſäure ſchmilzt zwiſchen 44 und 45°; ſie löst ſich mit Leichtigkeit in Alkohol, und ſcheidet ſich aus einer concentrirten Löſung in ſchönen, der Benzoeſäure ähnlichen Kry-

ſtallen ab. Weniger leicht iſt ſie in Aether löslich. Die Auflöſungen reagiren ſauer.

Wird die Elaïdinſäure der Deſtillation unterworfen, ſo geht ſie zum Theil unzerſetzt über; zum Theil zerſetzt ſie ſich, und bildet Kohlenwaſſerſtoffverbindungen. Die unreine Säure giebt ſchöne Kryſtalle von Fettſäure, die reine Elaïdinſäure aber nicht, obwohl Blei- und Queckſilberſalze in der durch Kochen des Deſtillats mit Waſſer erhaltenen Flüſſigkeit Niederſchläge hervorbringen, welche denen durch Fettſäure erzeugten ähnlich ſind.

Läßt man die Elaïdinſäure mit kohlenſauren Alkalien kochen, ſo findet Entwicklung von Kohlenſäure und Bildung einer dicken, waſſerhellen Seife ſtatt. Die in Alkohol gelöste Natronſeife giebt beim Erkalten ſilberglänzende Kryſtalle von neutralem elaïdinſaurem Natron, welche der freien Säure ähnlich ſind. Dieſe alkoholiſche Auflöſung wird durch eine neutrale Auflöſung von ſalpeterſaurem Silberoxyd zerſetzt. Man erhält einen weißen, in Ammoniak löslichen Niederſchlag. Die ammoniakaliſche Auflöſung dieſes Salzes, ſich ſelbſt überlaſſen, ſetzt den größten Theil des Silberſalzes in kleinen, prismatiſchen, weißen Kryſtallen ab. Das Blei- und Barytſalz wird wie die Silberverbindung durch doppelte Zerſetzung erhalten.

Elaïdinſäureäther. Der Elaïdinſäureäther wird bereitet durch Hineinleiten von ſalzſaurem Gas in eine alkoholiſche Auflöſung der Elaïdinſäure. Im luftleeren Raume getrocknet, ſtellt dieſer Aether eine ölige, farbloſe und in der Kälte geruchloſe Flüſſigkeit dar, welche nur beim Erwärmen einen ſchwachen Geruch zeigt. Er iſt leichter als Waſſer und in dieſem unlöslich, hingegen auflöslich in Alkohol und Aether. Bei der Deſtillation wird er zerſetzt.

Nach Laurent bildet ſich der Elaïdinſäureäther auch durch Behandlung des Oleinſäureäthers mit ſalpeterſaurem Queckſilberoxyd.

Der Elaïdinſäureäther beſteht aus:

$$C_{144}\ H_{132}\ O_5,\ C_8\ H_{10}\ O,\ H_2O.$$

Das elaïdinſaure Silberoxyd hat folgende Formel:

$$C_{144}\ H_{132}\ O_5 + 2\,Ag.$$

Demnach iſt die Elaïdinſäure eine zweibaſiſche Säure.

Wirkung der Schwefelſäure auf die Oele.

3732. Wenn man nach Fremys Verſuchen Olivenöl mit der Hälfte ſeines Gewichts concentrirter Schwefelſäure mit der Vorſicht behandelt, das Gefäß, worin die Miſchung vorgenommen wird, zur Vermeidung einer Temperaturerhöhung mit einem Kälte erzeugenden Gemiſch zu umgeben und die Säure vorſichtig hinzuzuſetzen, ſo entſteht nach einigen Minuten eine ſehr ſchwach gefärbte zähe Maſſe.

Damit die Reaction vollſtändig geſchehe, iſt es nothwendig, das Oel mit der Schwefelſäure 24 Stunden lang in Berührung zu laſſen. Die Schwefelſäure bewirkt durch ihre Gegenwart zuerſt eine Zerſetzung des Margarins im Oele in ſeine unmittelbaren Beſtandtheile, in Margarinſäure und Glycerin; hierauf verbindet ſie ſich mit dieſen beiden Körpern um Sulfomargarinſäure und Sulfoglycerinſäure zu bilden; was das Olein anbelangt, ſo ſcheint es, daß daſſelbe zuerſt die Eigenſchaft beſitzt, ſich ganz mit der Schwefelſäure zu verbinden, um eine aus Olein und Schwefelſäure beſtehende Doppelſäure zu bilden; wenn man aber die Säure, wie ich ſo eben geſagt habe, während 24 Stunden mit dem Oele in Berührung läßt, ſo zerſetzt ſich zuletzt die Verbindung der Schwefelſäure und des Oleins ſelbſt in Sulfoleinſäure und Sulfoglycerinſäure.

Indem alſo die Schwefelſäure auf Olivenöl reagirt, bildet ſie drei Säuren, die Sulfomargarinſäure, Sulfoleinſäure, und Sulfoglycerinſäure.

Die Sulfomargarinſäure und Sulfoleinſäure ſind in reinem Waſſer und Alkohol löslich; ſie ſcheinen nicht leicht kryſtalliſationsfähig zu ſeyn. Die wäſſerige Auflöſung beſitzt einen öligen Geſchmack mit einem ſehr deütlichen bitteren Nachgeſchmack. Das Waſſer, welches die Sulfomargarinſäure und Sulfoleinſäure ſehr leicht auflöst, wirkt zuletzt auf ihre Elemente und verurſacht eine Zerſetzung derſelben.

Die Sulfomargarinſäure kann durch ihre Zerſetzung die Bildung dreier fetter Säuren veranlaſſen.

Die erſtere iſt Metamargarinſäure genannt worden; ſie hat in den Salzen genau dieſelbe Zuſammenſetzung wie die Margarinſäure.

Die zweite, welche wir Hydromargaritinſäure nennen, kann in ihrer Zuſammenſetzung als Margarinſäure, verbunden mit zwei Atomen Waſſer gedacht werden.

Die dritte endlich, der wir den Namen Hydromargarinſäure geben, wird ausgedrückt durch Margarinſäure, verbunden mit einem Atom Waſſer; man kann ſie als eine Verbindung, entſtanden aus den beiden vorhergehenden Säuren betrachten.

Man kann, um dieſe verſchiedenen Produkte zu trennen, folgendes Verfahren befolgen. Die Verbindung der Schwefelſäure und Metamargarinſäure wird bei gewöhnlicher Temperatur durch Waſſer zerſetzt, während die Verbindung der Schwefelſäure und Hydromargaritinſäure ſich im Waſſer ſehr lange ohne Zerſetzung halten kann.

Löst man Sulfomargarinſäure in Waſſer auf, ſo beſteht alles, was ſich bei gewöhnlicher Temperatur präcipitirt, aus Metamargarinſäure: hierauf, wenn die Sulfomargarinſäure keine Metamargarinſäure mehr giebt, und die Flüſſigkeit auf 100° erwärmt wird, zerſetzt ſie ſich ſogleich und giebt Hydromargaritinſäure.

Will man die Hydromargarinſäure erhalten, ſo muß man die Sulfomargarinſäure in Waſſer auflöſen und die Flüſſigkeit ſogleich zum Kochen erhitzen; in dieſem Falle präcipitiren ſich zugleich Metamargarinſäure und Hydromargaritinſäure, und bilden die Hydromargarinſäure, welche auch wohl nur ein Gemeng ſeyn könnte.

Was die Sulfoleinſäure anbelangt, ſo entſtehen daraus durch Zerſetzung mit Waſſer nur zwei flüſſige Säuren. Die eine erhält man durch Zerlegung der Sulfoleinſäure bei gewöhnlicher Temperatur; wir wollen ſie Metoleinſäure nennen. Die andere erzeugt ſich beim Kochen der Sulfoleinſäure; wir bezeichnen ſie mit dem Namen Hydroleinſäure. Bei gleichzeitiger Einwirkung eines Gemenges von Sulfomargarinſäure und Sulfoleinſäure präcipitirt ſich alſo die Metamargarinſäure immer mit der Metoleinſäure und die Hydromargaritinſäure mit der Hydroleinſäure.

M e t a m a r g a r i n ſ ä u r e. Dieſe Säure iſt weiß, unauflöslich in Waſſer, auflöslich in Alkohol und Aether, woraus ſie ſich als warzige Kryſtalle ausſcheidet; manchmal präcipitirt

ſie ſich aus ihren concentrirten Löſungen als glänzende, glimmerähnliche Blättchen, welche Kryſtallform aber ſchwierig zu erhalten iſt. Sie ſchmilzt bei 50°.

Läßt man die geſchmolzene Metamargarinſäure langſam erkalten, ſo kryſtalliſirt ſie in durchſichtigen, verfilzten Nadeln von geringer Härte. Der Deſtillation unterworfen, verflüchtiget ſie ſich unter theilweiſer Zerſetzung.

Hydromargaritinſäure. Sie iſt feſt, vollkommen weiß, unauflöslich in Waſſer, auflöslich in Alkohol und Aether. Aus ihrer Auflöſung ſcheidet ſie ſich als rhomboidale Prismen von ziemlicher Härte ab. Wenn dieſe Säure gut kryſtalliſirt iſt, ſo unterſcheidet ſie ſich von den bekannten fetten Säuren durch ihr Anſehen. Sie ſchmilzt bei 68°. Ihre Zuſammenſetzung iſt:

$$C_{68}\ H_{72}\ O_6.$$

Dieſe Säure verliert bei ihrer Verbindung mit Baſen ein Atom Waſſer. In den neutralen hydromargaritinſauren Salzen verhält ſich der Sauerſtoff der Säure zu jenem der Baſis wie 5 zu 1.

Die Hydromargaritinſäure zerſetzt ſich bei der trocknen Deſtillation in Waſſer und Metamargarinſäure.

Das hydromargaritinſaure Kali, Natron und Ammoniak ſind die einzigen in Waſſer löslichen Salze. Die neutralen Salze kryſtalliſiren nur ſehr ſchwierig aus Alkohol; ſie werden unter den nämlichen Einflüſſen wie die metamargarinſauren Salze, womit ſie die größte Aehnlichkeit haben, in ſaure Salze zerſetzt.

Hydromargarinſäure. Dieſe Säure iſt feſt, weiß, unlöslich in Waſſer, auflöslich in Alkohol und Aether. In Alkohol löst ſie ſich viel leichter als die Metamargarinſäure und Hydromargaritinſäure, und ſetzt ſich aus dieſer Auflöſung in Form großer Warzen ab; iſt die Auflöſung ſehr concentrirt, ſo kryſtalliſirt ſie manchmal in wenig glänzenden kleinen Nadeln. Sie ſchmilzt bei 60°. Läßt man ſie nach dem Schmelzen erkalten, ſo geſteht ſie zu einer undurchſichtigen Maſſe, die man mit der beinahe durchſichtigen geſchmolzenen Metamargarinſäure unmöglich verwechſeln kann.

Die kryſtalliſirte Hydromargarinſäure beſitzt folgende Zuſammenſetzung:

$$C_{68}\ H_{70}\ O_{6}.$$

Bei der Deſtillation zerſetzt ſich die Hydromargarinſäure zu Waſſer und zu bei 50° ſchmelzbarer Metamargarinſäure.

Metoleinſäure. Dieſe Säure iſt flüſſig, gelblich, unlöslich in Waſſer, ſehr löslich in Aether, aber wenig löslich in Alkohol. Dieſe Eigenſchaft iſt deswegen wichtig, weil ſie zum Unterſchied zwiſchen dieſer Säure und der Hydroleinſäure, wovon wir ſogleich ſprechen wollen, dient.

Die Metoleinſäure zerſetzt ſich bei der Deſtillation, und giebt Produkte, welche wir nachher beſchreiben werden.

Sie beſitzt folgende Zuſammenſetzung:

C_{70}	75,9
H_{64}	11,3
$O 4\frac{1}{2}$	12,8
	100,0.

Hydroleinſäure. Dieſe Säure iſt der vorhergehenden ſehr ähnlich. Sie iſt ſehr leicht löslich in Alkohol und Aether; ihre Zuſammenſetzung iſt identiſch mit jener der Metoleinſäure.

3733. Deſtillation der Metoleinſäure und Hydroleinſäure. Wenn man dieſe Säuren vorſichtig deſtillirt, indem man die Produkte mit einem Kälte erzeugenden Gemiſch verdichtet, ſo erhält man in der Vorlage eine auf ein wenig Waſſer ſchwimmende ölige Schichte. Während der ganzen Dauer der Operation entwickelt ſich reine Kohlenſäure.

Die ölige Schichte beſteht hauptſächlich aus zwei flüſſigen Kohlenwaſſerſtoffen, welche dieſelbe procentige Zuſammenſetzung haben, wie das ölbildende Gas, deren Verdichtungszuſtand aber verſchieden iſt. Der eine kocht bei 55°, und hat den Namen Oleen erhalten; der andere kocht bei 110°, und heißt Elaen. Um dieſe beiden Produkte zu trennen, deſtillirt man zuerſt die ölige Schichte bei einer Temperatur von 130°; durch dieſe erſte Operation trennt man das Oleen und Elaen vom empyreumatiſchen Oel, welches ſich immer bildet und bei dieſer Temperatur nicht deſtillirt.

Das deſtillirte Produkt wird mit verdünnter Kalilauge geſchüttelt, um einige Spuren flüchtiger fetter Säuren, die bei dieſen Reactionen immer entſtehen, hinwegzunehmen. Hat man von beiden Kohlenwaſſerſtoffen die ſie begleitenden fremden Materien entfernt, ſo muß man zuletzt das Oleen vom Elaen trennen. Um dahin zu gelangen, benützt man als einziges Mittel den Unterſchied in ihrem Kochpunkt.

Oleen. Es iſt eine farbloſe Flüſſigkeit, leichter als Waſſer, ſehr beweglich, von durchdringendem und eckelhaftem arſenikaliſchem Geruche, mit weißer, grün eingefaßter Flamme brennend. Es iſt unauflöslich in Waſſer, löslich in Alkohol und Aether.

Die von der Elementaranalyſe und der Denſität des Dampfes abgeleitete rationelle Formel dieſes Körpers iſt:

$$C_{24}\ H_{24}.$$

Elaen. Das Elaen iſt flüſſig, ungefärbt, unauflöslich in Waſſer, löslich in Alkohol und Aether; ſein durchdringender Geruch iſt von jenem des Oleens verſchieden. Es brennt mit ſchöner weißer Flamme, kocht bei 110° und iſt leichter als Waſſer. Schwefelſäure iſt ohne Einwirkung darauf; Chlor bildet damit eine flüſſige Verbindung. Seine Zuſammenſetzung wird durch folgende Formel ausgedrückt:

$$C_{36}\ H_{36}.$$

Glycerin.

Pelouze, Ann. d. Pharm. XIX, 210. XX, 46. — Stenhouſe, Ann. d. Chem. u. Pharm. XXXVI, 55. — Playfair, Ann. d. Chem. u. Pharm. XXXVII, 156.

3734. Die Eigenſchaften des Glycerins, Stearins und Margarins ſind ſchon im fünften Bande beſchrieben worden; aber es iſt nothwendig, einige Ergänzungen aus neueren Arbeiten daran zu reihen.

Pelouze nimmt für das Glycerinhydrat folgende Zuſammenſetzung an:

$$C_{12}\ H_{16}\ O_{6},$$

und für das waſſerfreie Glycerin, wie es in den Fetten beſtehen würde:

$$C_{12}\ H_{14}\ O_{5};$$

allein nach Stenhouſe würde dieſes noch weniger Waſſer enthalten und wirklich ausgedrückt werden durch

$$C_6\ H_4\ O.$$

Das Glycerinhydrat iſt eine unkryſtalliſirbare Flüſſigkeit von ſehr geringer gelblicher Farbe, ohne Geruch, deutlich ſüßem Geſchmack, einem ſpezifiſchen Gewicht von 1,280 bei + 15°; es iſt in allen Verhältniſſen in Waſſer und Alkohol löslich, unauflöslich in Aether. Der Einwirkung der Wärme ausgeſetzt theilt es ſich in zwei Theile, wovon ſich der eine ohne Veränderung verflüchtiget und der andere in ein brennzliches Oel, Eſſigſäure, brennbares Gas und einen kohligen Rückſtand verwandelt.

Ungeachtet ſeines beinahe feſten Zuſtandes beſitzt es doch ein ſehr bedeutendes Auflöſungsvermögen für eine Menge von Körpern. So löst es die vegetabiliſchen Säuren, alle zerfließlichen Salze, ferners ſchwefelſaures Kali, ſchwefelſaures Natron, ſchwefelſaures Kupfer, ſalpeterſaures Silber, ſalpeterſaures Kali, die alkaliſchen Chlorverbindungen, und unter den Baſen Kali und Natron in jedem Verhältniſſe, Baryt, Strontian und ſogar Bleioryd auf; aber, dieſen letzteren Körper ausgenommen, alle in Waſſer unauflöslichen ſind eben ſo unauflöslich in Glycerin.

Das Glycerin löst eine ſehr bedeutende Menge Brom auf; das Gemiſch erwärmt ſich, und wenn man es mit Waſſer verdünnt, ſo präcipitirt ſich daraus eine ſehr ſchwere Flüſſigkeit von öligem Anſehen und ätherartigem Geruche, welche in Aether und Alkohol löslich iſt. Sie beſteht aus:

$$C_{12}\ H_{11}\ O_5\ Br_3.$$

Das Chlor übt auf das Glycerin eine jener des Broms analoge Einwirkung aus. Läßt man Glycerin mehrere Monate lang in einer mit Chlor angefüllten Flaſche, ſo verſchwindet letzteres nach und nach und findet ſich durch Salzſäure erſetzt. Am Boden des Gefäßes bleibt eine ſyrupartige Flüſſigkeit, worin Waſſer weiße, reichliche, ſehr ſchmelzbare Flocken bildet, von ätheriſchem, aber unangenehmem Geruche und außerordentlich ſaurem, bitterem und adſtringirendem Geſchmacke. Dieſe Flocken löſen ſich leicht in Alkohol, woraus ſie durch Waſſer wieder geſchieden werden.

Das Jod löst ſich in beträchtlicher Menge in Glycerin und färbt es orangeroth, ohne es indeſſen zu verändern.

Feſtes Kali verwandelt das Glycerin bei gelinder Wärme unter Entwicklung von Waſſerſtoff in eſſigſaures und ameiſenſaures Kali.

Salpeterſäure verwandelt es in Waſſer, Kohlenſäure und Oxalſäure; in Berührung mit Manganhyperoxyd und mit Waſſer verdünnter Schwefelſäure, oder mit Braunſtein und rauchender Salzſäure zerſetzt es ſich unter Bildung von Kohlenſäure und Ameiſenſäure. Rauchende Salzſäure hingegen löst es ohne Veränderung auf. *)

Nach Vogel ändert die in geringer Menge angewandte Schwefelſäure das Glycerin in Zucker wie das Stärkmehl um, was wenig wahrſcheinlich iſt. Vermiſcht man nach Pelouze einen Theil concentrirter Schwefelſäure mit einem halben Theil Glycerins, ſo verbinden ſich dieſe beiden Körper unter ſtarker Wärmeentwicklung und bilden eine Glycerinſchwefelſäure.

Glycerinſchwefelſäure. Acide sulfoglycerique. Das vorhergehende Gemiſch giebt, nachdem es erkaltet, mit Kalkmilch geſättiget und filtrirt iſt, beim Eindampfen eine ſyrupartige Maſſe, woraus in der Kälte ſich farbloſe Kryſtalle von glycerinſchwefelſaurem Kalk abſcheiden.

Der auf dieſe Weiſe erhaltene und bei 110° getrocknete glycerinſchwefelſaure Kalk würde nach Pelouze folgende Formel haben:

$$2\,SO_3,\ C_{12}\ H_{14}\ O_5\ CaO.$$

---

*) Die Einwirkung des Sauerſtoffs unter Mithülfe von Platinmohr (oxyphoriſchem Platin) auf Glycerin iſt kürzlich von Döbereiner beobachtet worden. (Journ. f. prakt. Chem. XXVII, 498 u. XXIX, 451). Vermengt man Platinmohr mit Glycerin, ſo entſteht unter Wärmeentwicklung und Sauerſtoffabſorption eine ſyrupartige, herbſauer ſchmeckende, in Alkohol lösliche Säure, welche in der Wärme ſalpeterſaures Queckſilberoxydul und -Silberoxyd reducirt. Geht die Reaction in reinem Sauerſtoffgas vor ſich, ſo verwandelt ſich bei verlängerter Einwirkung die zuerſt entſtandene Säure ganz in Kohlenſäure und Waſſer.

Ganz wie das Glycerin verhält ſich auch der Mannit, wenn davon eine geſättigte Auflöſung mit Platinmohr vermengt und dem Sauerſtoffgas ausgeſetzt wird.

Die hier entſtehende Säure iſt noch nicht näher ſtudirt worden. Döbereiner vermuthet, daß ſie aus $C_{12}\ H_8\ O_6$ beſtehe, ſo daß ſie die Elemente von Ameiſenſäure $C_4\ H_2\ O_3$ und jene von Eſſigſäure $C_8\ H_6\ O_3$ enthalten könnte.

D. Ueberſ.

Nach Stenhouſe müßte aber dieſe Formel abgeändert werden.

Der glycerinſchwefelſaure Kalk liefert, in Waſſer gelöst und mit Oxalſäure behandelt, die Glycerinſchwefelſäure in Form einer ungefärbten und geruchloſen Flüſſigkeit von ſtark ſaurem Geſchmack und ſolcher Unbeſtändigkeit, daß, wenn man ſie bei mehreren Graden unter Null im luftleeren Raume abdampft, ſie ſich in Schwefelſäure und Glycerin ſelbſt dann noch zerſetzt, wenn ſie noch eine beträchtliche Menge Waſſers enthält. Dieſe Zerſetzung erfolgt noch raſcher beim gelinden Erwärmen.

Alle Salze dieſer Säure ſind ſehr löslich und ſehr leicht zerſetzbar. Das Kalkſalz kryſtalliſirt in prismatiſchen, ungefärbten Nadeln, welche in weniger als ihrem Gewichte kalten Waſſers auflöslich, unauflöslich in Alkohol und Aether ſind; bei einer Temperatur von 140° bis 150° zerſetzt ſich dieſes Salz unter Verbreitung eines ſtarken, jenem des Talges analogen Geruches und hinterläßt einen ſchwarzen Rückſtand, welcher nach längerem Glühen an der Luft weiß wird und aus ſchwefelſaurem Kalk beſteht, deſſen Gewicht 35,5 Procent von jenem des glycerinſchwefelſauren Kalkes beträgt.

Dieſes Salz wird in der Kälte durch Baryt zerſetzt, welcher, indem er den Kalk präcipitirt, an deſſen Stelle tritt, um glycerinſchwefelſauren Baryt zu bilden. Erwärmt man letzteren mit überſchüſſigem Baryt, ſo zerſetzt er ſich ſelbſt unter 100°. Es präcipitirt ſich ſchwefelſaurer Baryt, während das Glycerin ſich mit einem Atom Waſſer verbindet und frei in der Flüſſigkeit bleibt.

Der glycerinſchwefelſaure Kalk trübt ſich ſeinerſeits reichlich nach geringem Kochen, wenn man Kalkwaſſer hinzuſetzt, ein Umſtand, welcher bei der Darſtellung der Glycerinſchwefelſäure nicht vergeſſen werden darf.

Aus den vorhergehenden Thatſachen erſieht man, daß der glycerinſchwefelſaure Kalk und Baryt, wenn ſie dem Einfluſſe des Waſſers, der Wärme und eines Ueberſchuſſes an Baſis ausgeſetzt werden, in ſchwefelſauren Kalk oder =Baryt und in Glycerin zerſetzt werden, welche Erſcheinung viele Aehnlichkeit mit jener der Saponifikation hat.

Trockene Deſtillation des Glycerins.

(Zuſatz.)

Redtenbacher, Ann. d. Chem. u. Pharm. XLVII, 113.

Es iſt ſchon (3716) erwähnt worden, daß alle fetten Körper, welche Glycerin enthalten, bei der Deſtillation ein ſcharf riechendes, die Augen zu Thränen reizendes Produkt geben. Buchner hat zuerſt dieſe Erſcheinung näher beobachtet; indem er das durch Deſtillation von Fett oder Oel erhaltene Pyrofettöl über gebranntem Kalk rectificirte, um es von aller Säure zu befreien, bekam er ein dünnflüſſiges, ſehr flüchtiges Oel, welches er Pimelin nannte. Er fand, daß dieſes Produkt, wenn es ſich auch nur in geringer Menge mit der atmoſphäriſchen Luft vermiſcht, die Augen ſehr heftig angreift, Schmerz erregt und zu Thränen reizt, daß der Geruch unausſtehlich iſt, die Schleimhaut der Naſe dadurch zu Schnupfen gereitzt und zugleich der Kopf ſehr eingenommen und ſchwindelig wird. Auf kleinere Thiere wirkte das Pimelin tödtlich. Buchner vermuthet, daß dieß daſſelbe flüchtige Prinzip ſei, welches ſich aus dem Fiſchthran entwickelt, wenn die Sämiſchgerber damit die gekalkten Felle einreiben und walken, wobei die Augen der Arbeiter ſo ſehr angegriffen werden, daß ſie es ohne Larven mit Gläſern vor dem Geſichte in dieſem Dampfe gar nicht aushalten könnten. (Buchners Toxikologie S. 396).

Hierauf hat Heß bei Unterſuchung der Kohlenwaſſerſtoffe, die durch Deſtillation der Fette entſtehen, über die hiebei mit auftretende heftig riechende Subſtanz einige Beobachtungen angeſtellt, welche ihn auf die Bildung von Aldehyd und Lampenſäure ſchließen ließen. (Annal. d. Pharm. XX, 9).

Später iſt von Brandes bei der Deſtillation des Cocostalges und anderer fetter Körper das ſcharf riechende Princip zu iſoliren verſucht worden. (Arch. d. Pharm LXV, 120.) Er hat daſſelbe Acrol oder Acrolein genannt, welcher Name ſeitdem dafür beibehalten worden iſt.

In der neueſten Zeit hat Redtenbacher über die Bildung des Acroleins und über einige Zerſetzungsprodukte deſſelben eine ausführliche Arbeit bekannt gemacht, woraus wir die folgenden Angaben entnehmen.

Acrolein. Dieſe Subſtanz iſt ein Zerlegungsprodukt der trockenen Deſtillation des Glycerins. Werden die reinen Fettſäuren deſtillirt, ſo entſtehen zwar Dämpfe von ſcharfem, kratzendem Geruch, aber keine Spur des eigenthümlichen Acroleingeruches. Werden aber die fetten Säuren in Verbindung mit Glycerin, alſo die Fette ſelbſt deſtillirt, ſo entſteht jedesmal der Acroleingeruch. Derſelbe entſteht auch, wenn reines Glycerin und eine Glycerinverbindung deſtillirt wird. Man kann alſo den Geruch nach Acrolein bei der Deſtillation eines Fettes als den ſicherſten Beweis der Gegenwart des Glycerins betrachten.

Zur Darſtellung des reinen Acroleins würde ſich aber weder die Anwendung des freien Glycerins noch jene eines neutralen fetten Körpers eignen, weil im erſteren Falle das meiſte Glycerin unverändert übergeht, ein Ueberſteigen der Maſſe kaum vermieden werden kann und ſich kein Gas entwickelt, welches das Acrolein fortführen könnte, und weil beim Erhitzen der fetten Körper zu gleicher Zeit andere flüchtige, flüſſige Produkte von gleichem oder nahe gleichem Kochpunkt mit dem Acrolein entſtehen. Am beſten iſt es, Glycerin mit ſaurem ſchwefelſaurem Kali oder waſſerfreier Phosphorſäure im Ueberſchuſſe zu deſtilliren, die übergehenden Dämpfe gut abzukühlen und aus der Vorlage noch eine Röhre in den Schornſtein oder vors Fenſter gehen zu laſſen, damit die Augen nicht zu ſehr leiden.

Das Deſtillat beſteht aus einer wäſſerigen, ſauren Flüſſigkeit und einer obenaufſchwimmenden Oelſchichte. Erſtere enthält namentlich eine freie Säure, Acrylſäure, nebſt etwas Acrolein und ſchwefliger Säure, wenn man zur Deſtillation ſaures ſchwefelſaures Kali angewendet hat; die ölige Schichte beſteht aus Acrolein und einer kleinen Menge eines anderen, ſchwer flüchtigen Oeles. Der Rückſtand in der Retorte iſt eine zähe, kohlige Salzmaſſe.

Das ganze Deſtillat wird mit Bleioxyd digerirt und dann im Waſſerbade rectificirt. Unter dem Kochpunkt des Waſſers geht Acrolein mit wenig Waſſer über. Das Acrolein muß noch mit vollkommen neutralem Chlorcalcium getrocknet und von dieſem im Waſſerbade abdeſtillirt werden. Da es ſehr raſch Sauerſtoff anzieht, ſo iſt man gezwungen, alle dieſe Operationen in zuſammenhängenden, trocknen und mit waſſerfreiem, kohlenſaurem Gas angefüllten Apparaten vorzunehmen, ſo daß die Vorlage der erſten Deſtillation das Deſtillirgefäß der zweiten iſt. Um die Augen zu ſchützen, wird an die letzte Vorlage mittelſt einer mit Chlorcalcium angefüllten Röhre eine Blaſe befeſtiget, aus welcher vorher die Luft durch Kohlenſäure, dieſe aber durch Zuſammendrücken der Blaſe entfernt wird. Dieſe Blaſe dient

blos zur Aufnahme für die im Apparat befindliche und während der Deſtillation ausgedehnte Kohlenſäure. Trotz aller dieſer Vorſicht bekommt man nie viel reines Acrolein auf einmal.

Das Acrolein iſt eine waſſerhelle, farbloſe, das Licht ſtark brechende Flüſſigkeit von einem Naſe und Augen fürchterlich ergreifenden Geruche. In höchſt verdünntem Zuſtande iſt der Geruch nicht ganz unangenehm, faſt ſchwach ätheriſch zu nennen. Einige Tropfen Acrolein in ein Zimmer gebracht, bringen ſchon eine ganze Geſellſchaft zum Thränen. Die Augen werden davon geröthet und entzündet. Der Geſchmack iſt beiſſend brennend. Es ſiedet etwa bei 52° C., iſt leichter als Waſſer, löst ſich in beiläufig 40 Theilen Waſſer von 15°, am beſten aber löst es ſich in Aether. Die anfangs neutrale wäſſerige Löſung wird an der Luft ſehr bald ſauer. Ebenſo verändert ſich das reine Acrolein ſehr raſch; es abſorbirt begierig Sauerſtoff, und bildet eine Säure (Acrylſäure) und einen weißen Körper; in letzteren wird das Acrolein ſogar verwandelt, wenn es luftdicht verſchloſſen einige Zeit ſich ſelbſt überlaſſen bleibt. Das Acrolein brennt leicht mit heller, weißer Flamme. Durch Einwirkung von Chlor und Brom darauf entſteht Chlor- und Bromwaſſerſtoffſäure, ſowie ein öliger, ſchwerer, ätheriſcher Körper. Durch concentrirte Schwefelſäure wird es unter Entwicklung von ſchwefliger Säure verkohlt. Salpeterſäure bringt eine Art Verpuffung hervor, es entſtehen unter reichlicher Entwicklung von Stickoxydgas die Oxydationsprodukte des Acroleins. In einer ätheriſchen, mit Ammoniak geſättigten Acroleinlöſung entſteht nach und nach ein weißer, nicht kryſtalliniſcher, geruchloſer, indifferenter Körper. Durch die Einwirkung fixer Alkalien auf Acrolein bilden ſich harzartige Körper. Bleihyperoxyd wird davon nicht verändert, wohl aber Silberoxyd, welches unter Erwärmung dadurch reducirt wird.

Die Analyſe des Acroleins hat zur folgenden Formel geführt:

$$C_{12}\ H_8\ O_2.$$

Vergleicht man dieſe Formel mit jener des Glycerins, ſo ſieht man, daß ſich aus dieſem das Acrolein bildet, indem 4 H_2O austreten.

Acrylſäure. Indem das Acrolein ſehr leicht Sauerſtoff aus der Luft aufnimmt, verwandelt es ſich in die Acrylſäure; ſehr häufig bildet ſich zugleich ein weißer Körper. Die Acrylſäure entſteht auch durch Einwirkung von Silberoxyd auf Acrolein; es verſchwindet, indem ſich das Silberoxyd zum Theil reducirt, der Acroleingeruch, während ſich die entſtandene Säure mit dem unzerſetzten Silberoxyd verbindet. Zur Darſtellung dieſes Silberſalzes nimmt man am beſten unreines Acrolein, welches man bei der Fett-

deſtillation erhält. Die flüchtigen Oele des Fettdeſtillats werden rectificirt, die Portionen, welche zwiſchen 40—60° C. übergehen, beſonders aufgefangen und über Chlorcalcium rectificirt. Man giebt das Silberoxyd in einen Kolben, welchen man ſo mit einem aufwärts gehenden Kühlrohr verbindet, daß die in dieſem verdichtete Flüſſigkeit wieder in den Kolben zurückfließen kann. Durch einen Welter'ſchen Trichter gießt man das Acrolein nach und nach auf das Silberoxyd. Es tritt unter Erwärmung eine heftige Reaction ein, ſo daß die Flüſſigkeit zum Kochen kommt. Sobald aller Acroleingeruch verſchwunden iſt, was oft mehrere Tage dauert, gießt man in den Kolben etwas Waſſer und deſtillirt im Waſſerbade, um die Oele des Fettdeſtillates vom Silberſalz zu entfernen. Man ſetzt zuletzt noch etwas Waſſer hinzu, und kocht, um das acrylſaure Silberoxyd aufzulöſen. Die Flüſſigkeit wird kochend heiß filtrirt und vor dem Lichte geſchützt an einem kühlen Orte erkalten gelaſſen. Man muß das Auskochen mehrmals wiederholen, um alles Silberſalz auszuziehen. Beim Erkalten der filtrirten Flüſſigkeit ſetzen ſich nußgroße Druſen von acrylſaurem Silberoxyd ab. Die dieſe Druſen bildenden Kryſtalle ſind vierſeitige Prismen oft mit ſammtglänzendem rundlichen Ende ohne Endflächen. Hat ſich auf die Druſen noch feiner Staub von reducirtem Silber abgeſchieden, ſo kann man ihn leicht abſchlämmen. In der von den Kryſtallen abfiltrirten Flüſſigkeit iſt noch Silberſalz gelöst; man benützt ſie, um den Rückſtand in Kolben mehrmals damit auszukochen. Die letzte Mutterlauge kann man durch Abdampfen nicht concentriren, ohne daß ſich Silber reducirt.

Die bei dieſem Verfahren erhaltenen Kryſtalle ſind noch nicht ganz rein. Um das Silberſalz ganz rein zu erhalten, muß man es mit Schwefelwaſſerſtoff zerlegen, die freie Acrylſäure mit kohlenſaurem Natron ſättigen, zur Trockne verdampfen, die Acrylſäure aus dem Natronſalz mit Schwefelſäure abdeſtilliren, ſie kochend heiß mit Silberoxyd ſättigen und heiß filtriren, worauf ſich aus der erkalteten Flüſſigkeit ſeidenglänzende Kryſtallnadeln von ganz reinem acrylſaurem Silberoxyd abſcheiden, welche dem Anſehen nach von eſſigſaurem Silberoxyd kaum unterſchieden werden können.

Die freie Acrylſäure wird als einfaches Hydrat erhalten, wenn man über acrylſaures Silberoxyd in einer Glaskugel trockenes Schwefelwaſſerſtoffgas leitet. Da hiebei eine ziemlich heftige Reaction ſtatt findet, ſo muß man anfangs die Kugel mit Eis umgeben und erſt zu Ende durch Erwärmung das Acrylſäurehydrat überdeſtilliren. Durch eine neue Rectifikation entfernt man den Schwefelwaſſerſtoff daraus.

Das Acrylſäurehydrat iſt waſſerklar, angenehm ſauer riechend, nicht

unähnlich der Eſſigſäure mit einem etwas brenzlichen Nebengeruch, etwa nach ſaurem Braten. Selbſt die verdünnte Säure hat noch deutlich dieſen Nebengeruch. Bis auf 0° erkaltet wird ſie noch nicht feſt. Sie ſchmeckt rein ſauer, im verdünnten Zuſtande wie Eſſigſäure, der etwas Brenzliches anhängt; mit Waſſer läßt ſie ſich in allen Verhältniſſen miſchen. Sie kocht über 100°, und läßt ſich unverändert überdeſtilliren. Durch verdünnte Schwefel- und Salzſäure wird ſie nicht verändert, wohl aber durch Salpeterſäure und andere heftig oxydirende Subſtanzen. Die Oxydationsprodukte ſind Eſſigſäure und Ameiſenſäure, ſo wie die Oxydationsprodukte dieſer. Gegen Baſen verhält ſie ſich wie Eſſigſäure und Ameiſenſäure, bei langer Behandlung mit alkaliſchen Baſen erhält man zuletzt eſſigſaure Salze. Die acrylſauren Salze ſind alle in Waſſer leicht löslich, das am ſchwierigſten lösliche iſt das Silberſalz.

Die Acrylſäure unterſcheidet ſich ſchwierig von der verwandten Eſſig- und Ameiſenſäure durch den eigenthümlichen Geruch und Geſchmack und durch das Verhalten des Silberſalzes. Ameiſenſaures Silberoxyd wird ſchon bei gewöhnlicher Temperatur reducirt, es beſteht eigentlich gar nicht; eſſigſaures Silberoxyd kann man unverändert auf 100 ° C. erhitzen, acrylſaures wird bei 100 ° geſchwärzt; eſſigſaures Silberoxyd kann man in kochendem Waſſer unverändert auflöſen, acrylſaures nicht, es wird reducirt, nur in der Mutterlauge hält acrylſaures Silberoxyd die Kochhitze aus, und ſelbſt da findet theilweiſe Reduction ſtatt; eſſigſaures Silberoxyd verbrennt im Porzellantiegel ruhig mit Hinterlaſſung von Silbernadeln von der Form der Kryſtalle des Salzes, acrylſaures bläht ſich unter Verpuffung bedeutend dendritenförmig auf.

Das Acrylſäurehydrat beſteht aus:

$$C_{12}\,H_8\,O_4 = C_{12}\,H_6\,O_3 + H_2\,O.$$

Das acrylſaure Silberoxyd hat zur Formel:

$$C_{12}\,H_6\,O_3 + AgO.$$

Die Entſtehung des acrylſauren Silberoxydes aus Acrolein kann mithin leicht auf folgende Weiſe erklärt werden:

$$C_{12}\,H_8\,O_2 + 3\,AgO = C_{12}\,H_6\,O_3,\,AgO + 2\,Ag + H_2O.$$

Das acrylſaure Natron bildet kleine liniengroße, durchſichtige Prismen, welche an der Luft leicht verwittern, ſalzig bitter ſchmecken, beim Erwärmen ſich aufblähen und in Waſſer ſehr leicht löslich ſind. Es beſteht aus $C_{12}\,H_6\,O_3 + NaO + 3\,Aq.$

Der acrylſaure Baryt zeigt keine Spur von Kryſtalliſation, ſondern das Salz trocknet zu einer gummiartigen, ſpröden Maſſe ein, wel-

che in Waſſer leicht, viel ſchwerer aber in Alkohol löslich iſt. Dieſes Sal beſteht aus $C_{12}\ H_6\ O_3 + BaO$.

Man kann eine Parallele des Acroleins und der Acrylſäure mit Aldehyd und Eſſigſäure nicht verkennen. In der Annahme eines dem Acetyl entſprechenden Radikals, welches man Acryl nennen könnte, hätte man:

Acryl	$C_{12}\ H_6$	Acetyl	$C_8\ H_6$.
Acryloxyd ? . . .	$C_{12}\ H_6\ O$	Acetyloxyd ? . . .	$C_8\ H_6\ O$.
Acryloxydhydrat (Acrolein)	$C_{12}\ H_6\ O + aq.$	Acetyloxydhydrat (Aldehyd)	$C_8\ H_6\ O + aq.$
Acrylige Säure ?	$C_{12}\ H_6\ O_2 + aq.$	Acetylige Säure	$C_8\ H_6\ O_2 + aq.$
Acrylſäure . . .	$C_{12}\ H_6\ O_3 + aq.$	Acetylſäure . . .	$C_8\ H_6\ O_3 + aq.$

Vielleicht gelingt es, die der acetyligen Säure entſprechende acrylige Säure zu bekommen. Es iſt zu vermuthen, daß ſie in dem Niederſchlag vorhanden iſt, der ſich beim Vermiſchen einer wäſſerigen Auflöſung von Acrolein mit ſalpeterſaurem Silberoxyd bildet, und der ſchon bei gewöhnlicher Temperatur reducirt wird.

Das Acryl wäre mit Formyl iſomer, nur verdreifacht. Es läßt ſich daraus auch das Auftreten der Ameiſenſäure und Eſſigſäure erklären, denn:

$$C_{12}\ H_6\ O + O_6 = 3\ (C_4\ H_2\ O_3).$$

Aus Acrylſäure kann Eſſigſäure auf folgende Weiſe entſtehen:

$$2\ (C_{12}\ H_6\ O_3) + 3\ H_2\ O = 3\ (C_8\ H_6\ O_3).$$

Ferner können ſich daraus Eſſigſäure und Ameiſenſäure zugleich bilden, denn:

$$C_{12}\ H_6\ O_3 + H_2\ O + O_2 = C_8\ H_6\ O_3 + C_4\ H_2\ O_3.$$

Disacryl. Dieſer weiße Körper bildet ſich auf verſchiedene Weiſe aus Acrolein, beſonders wenn man dieſes mit Waſſer lange Zeit ſtehen läßt, wobei ſich das Disacryl in Flocken abſetzt, während die wäſſerige Flüſſigkeit unter Bildung von Acrylſäure, Eſſigſäure und Ameiſenſäure ſauer wird. Durch Abfiltriren und Auswaſchen erhält man das Disacryl rein. Es iſt ein weiſſes, feines, lockeres, nicht kryſtalliniſches, durch Reiben ſtark elektriſch werdendes Pulver, ohne Geruch und Geſchmack, vollkommen unlöslich und unzerſetzbar in Waſſer, Alkohol, Aether, Schwefelkohlenſtoff, fetten und ätheriſchen Oelen, Säuren und Alkalien. Durch ſchmelzendes Kalihydrat wird es langſam gelöst; wird die geſchmolzene Maſſe in Waſſer gelöst und mit einer Säure zerlegt, ſo ſcheiden ſich weißliche Flocken ab.

Das Disacryl beſteht aus:

$$C_{20}\ H_{14}\ O_4.$$

Zieht man von 2 Atomen Acrolein ($C_{24}\ H_{16}\ O_4$) die Elemente von Disacryl ($C_{20}\ H_{14}\ O_4$) ab, ſo bleibt $C_4\ H_2$, alſo Kohlenſtoff und Waſſerſtoff in dem Verhältniſſe wie im Acryl oder Formyl, welche durch Aufnahme von Sauerſtoff oder von Sauerſtoff und Waſſer zugleich in Acrylſäure, Ameiſenſäure und Eſſigſäure verwandelt werden können.

Disacrylharz iſt ein im äußeren Anſehen von Disacryl nicht zu unterſcheidender, aber durch ſeine Reactionen davon verſchiedener Körper, deſſen Bildung unter ganz gleichen Verhältniſſen und aus gleichen Subſtanzen wie diejenige des Disacryls beobachtet worden iſt. Das Disacrylharz iſt weiß, pulverig, ſchmilzt bei 100° zu einer durchſichtigen, blaßgelben Maſſe, welche nach dem Erkalten ſpröde wie Harz, im Waſſer nicht, dafür aber leicht in Alkohol und Aether, ſo wie in Alkalien löslich iſt. Aus der alkoholiſchen Löſung ſcheidet es ſich beim Verdampfen des Alkohols ohne Spur von Kryſtalliſation in ſpröden, glänzenden Schuppen ab. Auch durch Waſſer wird es daraus, ſo wie aus der alkaliſchen Löſung durch Säuren abgeſchieden. Dabei wird die Flüſſigkeit, wie bei ähnlicher Behandlung von Harzen, milchig, durch Erwärmen backt das abgeſchiedene Harz wieder zuſammen. Die geiſtige Auflöſung reagirt deutlich ſauer und giebt Niederſchläge mit Blei- und Kupferſalzen, ſo wie überhaupt mit Metallſalzen.

Das Disacrylharz ſcheint zu beſtehen aus:

$$C_{40}\ H_{26}\ O_6.$$

Vergleicht man dieſe Zuſammenſetzung mit jener des Disacryls, ſo hat man:

$$2\,(C_{20}\ H_{14}\ O_4) = C_{40}\ H_{26}\ O_6 + H_2\ O + O.$$

Das Disacrylharz enthält alſo 1 Atom Waſſer und Sauerſtoff weniger als das Disacryl; es ſcheint ein Zwiſchenkörper zwiſchen Acrolein und Disacryl zu ſeyn.

Acrylharze. Durch die Reaction alkaliſcher Baſen auf Acrolein entſtehen unter Entwicklung eines Geruches nach Zimmt mehrere Harze, welche ſich theils mit der Baſis verbinden, theils frei ſich abſcheiden. So wie man Acrolein auf Kalkhydrat bringt, wird die Flüſſigkeit braun, und das Kalkhydrat umgiebt eine braune, dendritenförmige Harzmaſſe, wovon ſich ein Theil in ätherhaltigem Alkohol auflöst. Concentrirt man dieſe Löſung, und verſetzt ſie mit Waſſer und Salzſäure, ſo präcipitirt ſich ein lichtgelbes, nach Zimmt riechendes Pulver. Behandelt man den in Aether und Alkohol unlöslichen Rückſtand ſammt dem Kalk mit warmem Waſſer, ſo löst ſich wieder ein Theil auf, während ein anderer ſelbſt nach längerem Kochen ungelöst bleibt. Aus der wäſſerigen Auflöſung werden durch

Salzſäure gelbe Flocken präcipitirt. Aus dem ungelösten Theil kann noch ein Harz durch Behandeln mit Salzſäure und Auswaſchen des Rückſtandes mit Waſſer iſolirt werden. Dieſe Harze werden durch Reiben negativ elektriſch; ihre Zuſammenſetzung zeigt keine große Verſchiedenheit, und nähert ſich jener des Disacryls.

Es iſt wahrſcheinlich, daß das Acrolein auch bei der Zerſetzung anderer Körper auftritt. So riecht z. B. das Deſtillat aus Mannit, der dem Glycerin ſo nahe ſteht, ſtark nach Acrolein. Bei dem Brande von Zuckerfabriken entwickelt ſich ebenfalls ein außerordentlich ſtarker, die Augen der Löſchenden angreifender Geruch, deſſen große Aehnlichkeit mit jenem des Acroleins nicht zu verkennen iſt.

Stearin.

3735. Wir wollen hier nur die von **Braconnot** und **Lecanu** angewandte Bereitungsweiſe anführen.

Braconnot läßt den Talg ſchmelzen, ſetzt friſch deſtillirtes Terpentinöl hinzu und läßt das Gemeng erkalten. Er preßt den Rückſtand zuerſt in Leinwand, hierauf zwiſchen mehrfach zuſammengelegtem Fließpapier. Das im Oele aufgelöste Olein und Margarin fließen ab oder werden eingeſaugt; das Stearin hingegen bleibt beinahe ganz im Rückſtand. Indem man es mehrmals mit einer neuen Menge Terpentinöl zuſammenſchmilzt, bekommt man das Stearin vollkommen gereiniget. Noch beſſer iſt es, daſſelbe zuletzt in kochendem Aether aufzulöſen und kryſtalliſiren zu laſſen. Dieſe leichte, von Lecanu empfohlene Abänderung geſtattet die letzten Antheile fremder fetter Stoffe und die letzte Menge eingemiſchten Terpenthinöls vollſtändiger zu trennen als dieß durch andauerndes Kochen geſchehen könnte, durch welches außerdem das Produkt ſelbſt verändert und ein Theil des Terpenthinöles verharzt werden könnte.

Pelouze hat die Analyſe des Stearins, welches nach Lecanus Methode bereitet war, noch einmal gemacht. Das von ihm erhaltene Reſultat führt zur folgenden Formel

$$C_{142}\,H_{138}\,O_8 = C_{136}\,H_{130}\,O_5,\ C_6\,H_4\,O,\ H_2\,O,\ H_2\,O.$$

Daraus kann man mit Annahme der früher angegebenen neuen Zuſammenſetzung des Glycerins folgende atomiſtiſche Formel ableiten:

	Kohlenſtoff.	Waſſerſtoff.	Sauerſtoff
2 At. Stearinſäure	136	130	5
1 At. Glycerin	6	4	1
2 At. Waſſer	—	4	2
	142	138	8

Demzufolge kann man das Stearin betrachten als Stearinſäure, worin ein Atom Waſſer durch ein Atom Glycerin erſetzt wäre. Es würden alſo in dieſer Verbindung noch zwei Atome Waſſer bleiben, welche durch Baſen verdrängt werden könnten, bevor das Glycerin in Freiheit geſetzt wird.

Es ſcheint in der That, daß ſich im erſten Moment der Verſeifung des Stearins ein ſtearoglycerinſaures Salz bilde, welches ſich nur durch verlängerte Einwirkung von überſchüßigem Alkali in freies Glycerin und Stearinſäure zerſetzt. Dieß ſcheint folgender Verſuch zu beweiſen:

Wenn man zu einer Auflöſung von Stearin in Aether nach und nach Alkohol ſetzt, bis das Gemiſch ſich zu trüben beginnt, und dann bei dieſem Punkt einige Tropfen einer weingeiſtigen Kalilöſung hinzuſetzt, ſo wird die leicht erwärmte Flüſſigkeit augenblicklich klar, und die ausgeſchiedenen Tropfen von geſchmolzenem Stearin löſen ſich vollſtändig wieder auf. Die Flüſſigkeit läßt beim Erkalten einige kleine, feine Blättchen fallen, welche nichts anderes als Stearin ſind. Läßt man, nachdem ſich dieſe Kryſtalle abgeſchieden haben, die Flüſſigkeit langſam erkalten, ſo erhält man nicht, wie gewöhnlich, eine gallertartige Seife, ſondern eine dicke Flüſſigkeit, worin man ganz deutliche Kryſtalle bemerkt. Zerſetzt man durch eine Mineralſäure die wäßerige Auflöſung dieſes Salzes, ſo ſcheidet ſich daraus augenblicklich Stearin mit allen bekannten Eigenſchaften aus. Dasjenige, welches Pelouze und Liebig auf dieſe Art geſammelt haben, ſchmolz bei 55°, alſo bei einer Temperatur, welche von jener kaum verſchieden iſt, bei der das Stearin, bevor es in irgend einer Berührung mit Alkalien war, ſchmilzt. Man weiß, daß die Stearinſäure erſt gegen 70° feſt wird, und es iſt unmöglich eine ſo große Verſchiedenheit einem Beobachtungsfehler zuzuſchreiben.

Margarin.

3736. Nach Lecanu giebt es davon zwei Varietäten, eine, welche in den thieriſchen Fetten vorkommt, und eine andere, die ſich in den vegetabiliſchen Oelen findet.

Die erſtere iſt im fünften Bande beſchrieben worden.

Die zweite, welche man aus den Pflanzenölen und beſonders aus Olivenöl gerade ſo wie die erſtere aus Talg gewinnen kann, ſchmilzt bei + 28°, löst ſich in ſehr großer Menge in Aether auf und wandelt ſich unter Einfluß der Alkalien in Glycerin und in eine bei + 59° ſchmelzbare Säure um, welche die Eigenſchaften der Margarinſäure beſitzt.

Iſt das Margarin der Fette nicht eine iſomeriſche Varietät des Stearins, während das Margarin der Oele das wirkliche wäre? Dieſer noch ſehr dunkle Gegenſtand iſt durch neue Beobachtungen aufzuklären.

Olein. Oléine.

3737. Das Olein iſt von Chevreul entdeckt worden. Es exiſtirt in allen Pflanzenölen und beinahe in allen thieriſchen Fetten.

Nach Chevreul erwärmt man, um das Olein zu erhalten, Schweinfett in einem Kolben mit der 7 bis 8 fachen Menge beinahe kochenden Alkohols von 0,791 bis 0,798 ſpec. Gewichte. Nach einiger Zeit gießt man die Flüſſigkeit ab, und behandelt den Rückſtand mit neuem Alkohol, bis alles Fett aufgelöst iſt. Jede Alkoholmenge läßt beim Erkalten unreines Stearin in Form kleiner Nadeln abſetzen, während das Olein aufgelöst bleibt. Concentrirt man die Auflöſung bis auf $\frac{1}{8}$ ihres Volumens, ſo ſcheidet ſich daraus eine dem Olivenöle ähnliche Schichte ab, welche noch ein wenig Stearin enthält. Um ſie zu reinigen, ſchüttelt man ſie mit Waſſer, gießt ſie in ein kleines Gefäß und läßt ſie erkalten, um die Präcipitation einer weißen und flockigen Subſtanz zu bewerkſtelligen. Man filtrirt und ſetzt dieſen flüßigen Theil abermals und allmählig immer niedriger werdenden Temperaturen aus, indem man nach jeder Abkühlung filtrirt; zuletzt erhält man bei — 4° flüſſiges Olein, welches Chevreul als beinahe rein betrachtet.

Man kann ſich auch, um das Oleïn zu erhalten, des Erſtarrens der feſten Fette und des Einſaugens des Oleïns in Fließpapier bedienen; allein man muß es zuletzt immer, wie wir ſo eben geſagt haben, mit Alkohol behandeln.

Das Oleïn iſt farb- und geruchlos, ohne Wirkung auf Lackmus, von ſüßlichem Geſchmacke, hinſichtlich des Anſehens und der Conſiſtenz dem weißen Olivenöl ähnlich, flüßig bei — 4°, unlöslich in Waſſer, auflöslich in der 31fachen Menge kochenden Alkohols von 0,816 ſpec. Gewichte.

Das ſpecifiſche Gewicht iſt 0,913 bei der Temperatur von 15°. Es geſteht zu einer aus Nadeln beſtehenden Maſſe, wenn man es einer Kälte von 6 bis 7° ausſetzt. Im luftleeren Raum erwärmt, verdampft es ohne ſich zu zerſetzen.

In Berührung mit ⅔ ſeines Gewichtes Kali und der vierfachen Menge Waſſers verſeift es ſich und verwandelt ſich in Oleïnſäure und Margarinſäure.

Das Oleïn des Schweinfetts beſteht aus 79,030 Kohlenſtoff, 11,422 Waſſerſtoff und 9,548 Sauerſtoff.

Pelouze iſt zu glauben geneigt, daß das Oleïn eine jener des Stearins analoge Zuſammenſetzung beſitze; die Art ſeines Verhaltens zu gewiſſen Hyperoxyden nähert es noch mehr der Schwefelweinſäure; ebenſo, wie dieſe die Produkte der Oxydation des Alkohols und ſchwefelſaures Manganoxydul giebt, wenn ſie mit Braunſtein erwärmt wird, liefert das Oleïn ſeinerſeits unter den nämlichen Umſtänden die Produkte der Oxydation des Glycerins und ölſaures Manganoxydul.

Fabrikation der fetten Oele aus dem Pflanzenreiche.

3738. Wegen der zahlreichen Anwendungen der fetten Oele iſt ihre Fabrikation von hoher Wichtigkeit. Jedermann weiß, daß dieſe koſtbaren Flüſſigkeiten zur Zubereitung von Speiſen und zur Beleuchtung dienen, und daß man davon beträchtliche Maſſen zur Seifenfabrikation gebraucht.

Das ſüdliche und nördliche Frankreich ſind die Gegenden, wo am meiſten Oel producirt wird.

Der Oelbaum und die Pflanzen mit öligen Samen bilden durch ihre Cultur einen der wichtigſten Zweige der Agricultur,

und dennoch iſt die Menge dieſer Vegetabilien bei weitem nicht hinreichend, der gegenwärtigen Conſumtion in Frankreich zu genügen; beſonders beziehen die Seifenfabrikanten in Marſeille einen Theil ihres Oeles aus Spanien und Italien. Die Brennöle und das Unſchlitt werden immer theurer und geſuchter.

Die Zahl der zur Oelfabrikation geeigneten Rohſtoffe iſt ſehr groß; hinſichtlich des Verfahrens zur Gewinnung können ſie aber alle in folgende zwei Klaſſen gebracht werden:

1. Die Oliven.
2. Die Samen von den Oelpflanzen, ꝛc.

Mit einigen leichten Abänderungen würde es vielleicht gelingen, für alle dieſe Rohſtoffe die nämlichen Apparate zur Gewinnung anzuwenden.

Die ölreichſten Samen, und diejenigen, welche am meiſten angewendet werden, ſind:

Reps, Rübſamen, Senf, Leindotter, Mohn, Lein, Hanf, die Bucheckern.

Die Nüſſe geben ein ziemlich geſchätztes Oel, welches ebenſo wie dasjenige aus den öligen Samen gewonnen werden kann.

Folgende Tabelle giebt die Oelmenge an, die man aus dieſen verſchiedenen Früchten und aus einigen anderen, weniger benützten Subſtanzen erhalten kann.

100 Gewichtstheile.	Ausbeute an Oel.	100 Gewichtstheile.	Ausbeute an Oel.
Wallnüſſe	40 bis 70	Reps (Colza)	
Ricinusſamen, (Ricinus communis).	62	Rübſen (navette)..	30 bis 36
Haſelnüſſe	60	Purgirkörner (Euphorbia Lathyris)	30
Gartenkreſſenſamen .	56 bis 58	Wilder Senf (moutarde sauvage).	30
Süße Mandeln ...	40 bis 54	Leindotter (Cameline)	28
Bittere Mandeln ..	28 bis 46	Waufamen	29 bis 36
Mohn	56 bis 63	Kürbiskerne.....	25
Oelrettigſamen (Raphanus sativus oleïfer).....	50	Citronenkerne	25
Seſam	50	Diſtelſamen (Onopordon Acanthium)	25
Lindenſamen (v. Tilia europaea)	48	Tannenſamen	24
Erdnüſſe (Arachis hypogaea	43	Hanfſamen	14 bis 25
Kohlſamen (choux).	30 bis 39	Leinſamen	11 bis 22
Weißer Senf	36 bis 38	Schwarzer Senf ..	15
Kohlrüben und ſchwediſche Rüben (Chou navet et navet de Suède)......	33,5	Buchecken......	15 bis 17
Pflaumenkerne (Prunus domestica).	33,3	Sonnenblumenkerne.	15
		Stechapfelſamen	15
		Traubenkerne	14 bis 22
		Roßkaſtanien	8 bis 12
		Levkojenſamen....	18.

Um dieſe Oelmenge zu erhalten, müſſen die Früchte von guter Qualität ſein, und ſorgfältig von ihren Schoten, Hülſen, vom Holze, den Stielen und allen Theilen, die kein Oel enthalten, befreit werden; auch müſſen die Oele mittelſt der beſten Methode bereitet werden.

Wir theilen hier in einer mehr praktiſchen Form und nach anderen Angaben die Ausbeute aus den vorzüglichen öligen Samen mit:

	Gewicht vom Hektoliter.	Betrag in Litern.
Winterreps (colza d'hiver)	56 bis 70 Kilogr.	25 bis 28 Liter.
Sommerreps (colza d'été)	54 bis 65	21 bis 25
Rübſamen (navette) . . .	55 bis 68	23 bis 26
Leindotter (Cameline) . .	53 bis 60	20 bis 24
Mohnſamen (Oeillette, pavot)	54 bis 62	22 bis 25
Madia sativa	40 bis 50	12 bis 15
Buchecker (faine)	42 bis 50	12 bis 15
Hanfſamen	38 bis 47	11 bis 13
Leinöl	67 Kil. v. einer Probe	10 bis 12
Abgeſchälte Wallnüſſe . . .	von 100 Kil. Kern.	46 bis 50
Süße Mandeln	" " " "	44 bis 48
Oliven	" " " "	10 bis 12.

Nicht alle Oele ſind zu gleicher Anwendung geeignet. Folgende Tabelle giebt den hauptſächlichen Gebrauch derſelben an.

Repsöl (colza)	Zur Beleuchtung.
Rübſamenöl (navette) . . .	Zur Beleuchtung.
Leindotteröl	Zur Beleuchtung.
Mohnöl	friſches zu Speiſen; Malerei, Seifen.
Oel von Madia sativa . . .	friſches zu Speiſen; Seifen.
Bucheckernöl	friſches zu Speiſen; Seifen, Malerei.
Hanföl	zu grünen Seifen, Malerei.
Leinöl	Malerei, Buchdruckerfirniß.
Oel von geſchälten Nüſſen .	friſches zu Speiſen; Malerei, Beleuchtung.
Mandelöl	in der Medicin; zu Speiſen, Seifen.
Olivenöl	zu Speiſen, Seifen, Beleuchtung.

3739. Die auffallenden Verſchiedenheiten, welche gegenwärtig in der Gewinnung des Olivenöles und der Oele aus den Samen beſtehen, geſtatten nicht, die Beſchreibung des bei beiden Fabrikationen gebräuchlichen Verfahrens zu vereinigen. Wir wollen daher bei der Gewinnung der Oele aus den Samen beginnen, weil die hiezu angewandten Apparate vollkommener als jene ſind, welche zur Fabrikation des Olivenöles dienen.

Alle zur möglichſt vollkommenen Gewinnung der Oele aus Samen nothwendigen Manipulationen werden auf folgende zwei hauptſächliche zurückgeführt: 1) Zerreiben des Samens; 2) Auspreſſen oder eigentliche Gewinnung; dieſe beiden Operationen folgen einander, indem ſie Hand in Hand gehen, und damit ſie ihren Zweck vollſtändig erreichen, gebraucht man einige beſondere Vorſichtsmaßregeln.

Die einzelnen Operationen, wie ſie in den meiſten Oelmühlen ausgeführt werden, ſind:

1) Erſtes Zerquetſchen und Zerreiben der Samen;
2) Erwärmen des Samens über freiem Feuer oder mittelſt Dampf, um das Oel flüſſiger zu machen;
3) Erſtes Auspreſſen entweder mittelſt Keilpreſſen, Schraubenpreſſen oder hydrauliſcher Preſſen;
4) Zweites Zerreiben (rebat) der gepreßten Samen;
5) Neues Erwärmen des Samenmehles;
6) Zweites Auspreſſen.

Zum Zerquetſchen und Zerreiben der Samen werden mehrere Apparate angewendet. Im Département du Nord, in der Gegend von Lille, wo mehr als 400 Windmühlen zur Oelfabrikation gebraucht werden, trägt die Axe der Flügel die zur Bewegung der Bocard'ſchen Stampfer und der Keilpreſſen nöthigen Daumen oder Zähne.

Die Stampfer, welche zum Zerquetſchen des Samens beſtimmt ſind, beſtehen aus einer viereckigen Säule von Eichenholz, woran ein am unteren Theil cannelirter eiſerner Kopf befeſtiget iſt; der Mörſer oder die Grube iſt in zwei ſtarke Holzſtücke (Grubenſtock) eingearbeitet; ſeine Wände ſind mit Eiſenblech ausgefüttert, und der Boden iſt von rohem Gußeiſen. Dieſes Verfahren der Samenzerkleinerung hat keine anderen Vortheile als Einfachheit und Billigkeit, weßhalb es in kleineren Anſtalten und ſelbſt von Landwirthen gebraucht wird. Anderſeits beſitzt es aber alle Nachtheile, welche aus dem beſtändigen, von den Stampfern verurſachten Lärmen, aus den zerſtörenden Erſchütterungen und aus der geringen Arbeit, weßhalb man eine ſehr große Zahl Stampfer haben muß, entſtehen. Der Gebrauch des Windes verurſacht ſeinerſeits eine wenig leichte und zu häufig unterbrochene Arbeit; alle dieſe Nachtheile beſchränken daher den Gebrauch des Stampfwerkes nur auf kleinere Oelmühlen.

In einigen Mühlen, wo das Stampfwerk angewendet wird, erleichtert und vervollſtändiget man das Zerkleinern der Samen, indem man dieſe zuerſt zwiſchen gußeiſerne Cylinder gehen läßt, die man beliebig einander nähern kann; iſt auf dieſe Weiſe der Samen zerriſſen, ſo gleitet er nicht mehr unter den

Stößen des Stampfers aus und die Arbeit geht ſchneller von ſtatten.

In einigen Oelmühlen im nördlichen Frankreich hat man ſtatt des Stampfwerkes eine Art vertikaler Kaffeemühlen eingeführt, worin der Samen, welcher durch einen Mühltrichter hineinfällt, zugleich zerriſſen und zerquetſcht wird; indem er zwiſchen die zwei cannelirten Scheiben, welche dieſe Wirkung hervorbringen, gelangt, wird er auch ſo gepreßt, daß ſogar ein Theil des Oeles ausfließen kann. Dieſer Apparat iſt ſehr einfach, wenig koſtſpielig; übrigens erzielt er eine ähnliche Wirkung wie die zum Zermahlen des Samens beſtimmten Mühlen; nur ſind die gußeiſernen Scheiben mit ſehr geringem Durchmeſſer, welche die Mühlſteine erſetzen, cannelirt und ſenkrecht geſtellt. Durch die Natur der zerquetſchten Subſtanz ſelbſt wird die zu raſche Abnützung der cannelirten Flächen verhindert; das Oel aus den Samen macht die Oberflächen ſchlüpfrig und vermindert die Reibung beträchtlich.

Die Mechaniker haben ſolchen, den vorhergehenden analogen Apparaten verſchiedene Formen gegeben; ſo haben bisweilen die zerreibenden cannelirten Oberflächen eine geradlinige abwechſelnde Bewegung; manchmal iſt die Bewegung eine kreisrunde; ein anderesmal endlich ſind die Oberflächen koniſch wie bei den Kaffeemühlen.

Wir wollen nicht bei allen dieſen Apparaten verweilen, deren Princip dasſelbe iſt, und welche dem Stampfwerk vorzuziehen ſind, weil ihre Wirkung beſtändiger, das Zerreiben andauernder und vollkommener iſt, endlich, weil ſie einen minder großen Raum und geringere Handarbeit erfordern; übrigens ſind ſolche Apparate nur in kleinen Oelmühlen angewendet worden.

3740. Wir wollen nun zur Beſchreibung des in großen Fabriken angewandten Zerkleinerungsverfahrens übergehen. Dasſelbe erfordert im Allgemeinen eine größere Kraft als diejenige, welche durch Windmühlen hervorgebracht wird; aus dieſem Grunde werden ſie nur in Fabriken mit Waſſer- oder Dampfkraft gebraucht.

In ſolchen gut eingerichteten Oelmühlen geſchieht das Zerreiben des Samens allmählig in zwei verſchiedenen Maſchinen.

Die erſtere iſt zum Zerquetſchen der Samen beſtimmt, um das Ausgleiten derſelben unter den Mühlſteinen zu verhindern, welche zur Beendigung des Zerreibens beſtimmt ſind und den zweiten Apparat bilden.

Eine der zum Zerquetſchen der Samen am meiſten angewandten Maſchinen beſteht aus zwei hohlen gußeiſernen, gut abgedrehten Cylindern, welche mit gleicher Geſchwindigkeit in entgegengeſetzter Richtung gehen. Der eine dieſer beiden Cylinder erhält die Bewegung von einer Rolle oder einem eingreifenden Rade mitgetheilt, und pflanzt ſie durch an den Aren befindliche, ineinandergreifende Räder auf den zweiten Cylinder fort. Ein hölzerner, beſtändig voller Mühltrichter ſpeist die Cylinder gleichförmig mittelſt einer kleinen cannelirten Walze, welche die untere Oeffnung des Trichters verſchließt, und deren durch eine Rolle mit mehreren Hälſen oder Durchmeſſern leicht zu regulirende Bewegung auf die Cylinder eine mehr oder minder große Menge Samen fallen läßt.

Dieſe zwei mehr oder minder langen Cylinder, von einem Durchmeſſer von 13 Centimeter können, indem ſie ſich langſam drehen, täglich 40 Dekaliter Samen zerquetſchen und hinreichend zwei Paar Mühlſteine ſpeiſen, welche wir nun beſchreiben wollen.

Die zerquetſchten Samen werden hierauf auf die Zerreibungsmühle gebracht.

Dieſe Mühle mit vertikalen Steinen, welche bei einer Menge Fabrikationen gebraucht wird, iſt für die Oelfabrikation bedeutend verbeſſert worden; ſie iſt mit allen Verbeſſerungen, und ſo, wie ſie gegenwärtig in mehreren großen Oelmühlen im Gange iſt, auf Tafel 115, Fig. 1 und 2 abgebildet.

In der ſchönen Fabrik von Kenſon und Comp. in Saint-Quentin ſtehen fünf Paar ſolcher vertikaler Mühlſteine in derſelben Linie und ſind beſtändig in Bewegung; ein über dieſen Mühlſteinen befindlicher Wellbaum, welcher die Bewegung von einer Dampfmaſchine erhält, theilt dieſe den Steinen durch koniſche, ineinandergreifende Räder mit; dieſelbe Kraft ſetzt auch alle übrigen Apparate, wie die Wärmapparate, horizontalen, hydrauliſchen Preſſen, ꝛc., welche zum Ganzen dieſer ſchönen Mühle gehören, in Bewegung.

Wenn die Mühlſteine im Gange ſind und das Produkt von einer vorigen Operation weggenommen iſt, ſo bringt man den Abräumer in die von den punktirten Linien angegebene Lage (Fig. 2, Tafel 115), indem man auf den Arm des Hebels K drückt und dieſen unter den Sperrhacken i bringt, welcher an einem der Theile des Schabeiſens J befeſtiget iſt. Hierauf ſchüttet man auf den runden Bodenſtein, worauf ſich die zwei Mühlſteine (Läufer) bewegen, eine beſtimmte Menge zerquetſchter Samen, welche jedesmal $\frac{3}{4}$ Hektoliter (60 bis 70 Kilogr. je nach der Art der Samen) beträgt. Wie man durch die Beſchreibung der Kupfertafel erſieht, können durch den Einſchnitt a a, in welchem die Achſe der Läufer geht, dieſe höher oder niedriger geſtellt werden, je nach dem mehr oder minder großen Hinderniß, welchem ſie begegnen; ſie wirken alſo auf den Samen durch ihr eigenes Gewicht; da ſie aber cylindriſch ſind, und die Oberfläche, worauf ſie ſich bewegen, eben iſt, ſo folgt daraus nothwendig, daß ſie bei ihrer Drehung um die Welle C C um die Mittel ihrer Dicke rutſchen und ſich ſtützen müſſen, ſo daß der Samen durch ein ſehr beträchtliches Gewicht nicht nur zerquetſcht, ſondern auch durch dieſe drehende Bewegung zerrieben und von beiden Seiten zermalmt wird. Dieſe zweite Bewegung der Läufer hindert den Samen ſich anzuhäufen und unter ihrer Wirkung ſich zuſammenzuballen. Die Schabeiſen (Einräumer) H, J, welche durch die Quertheile (Führer) P, Q an der Welle C befeſtiget ſind, bringen den Samen unter die Läufer, das erſtere den gegen die Mitte hin angeſammelten, das zweite den an der Peripherie ausgeſtreuten Samen.

Wenn der Samen hinlänglich fein gemahlen iſt, ſo macht man den Arm des Hebels K los, damit der Abräumer J auf die Oberfläche des Bodenſteines D, D kommt und den Samen wegnimmt, indem dieſer durch den geöffneten Trichter G in den untergeſtellten Kaſten fällt.

Iſt das Mehl vom Bodenſtein abgeſtrichen, ſo ſchließt man den Trichter G, zieht den Abräumer empor und ſchüttet wieder $\frac{3}{4}$ Hektoliter Samen u. ſ. f. auf.

Die Mühlſteine ſind am gewöhnlichſten von Granit; Sandſtein, Porphyr, Marmor und harter, dichter Kalkſtein ſind auch

zu dieſem Gebrauche geeignet; in einigen Ländern gebraucht man mit Nutzen Läufer von Gußeiſen. Im Allgemeinen haben dieſe Mühlſteine einen Durchmeſſer von 2 bis 2,3 Metern und eine Dicke von 0,40 bis 0,45 Metern, nicht mit dazu gerechnet die ſchiefe Fläche an der äußeren Seite, welche zur Beſeitigung einer der Hemmungen angebracht iſt und 6 bis 7 Centimeter beträgt. Das Gewicht eines Läuferpaares von obigen Dimenſionen und von Granit beträgt beiläufig 7 bis 8,000 Kilogrammen; ſie machen gewöhnlich 11 Umläufe in einer Minute; die Zeit zum Zerreiben einer Menge von $\frac{3}{4}$ Hektolitern, welche, wie wir geſagt haben, 60 bis 70 Kilogr. gleichkommt, iſt 15 bis 20 Minuten, ſo daß bei zwölfſtündiger Arbeit ein Läuferpaar 2,500 bis 3,000 Kilogr. Samen zermahlen kann.

Die vertikalen Steine dienen nicht allein, um die Samen zum erſtenmal zu zerreiben, ſondern auch um ſie wieder zu zermalmen, nachdem ſie zum erſtenmale gepreßt worden ſind. Bei dieſem zweiten Zermalmen werden diejenigen Theile, welche noch Oel enthalten, zerdrückt, ſo daß ſie ebenfalls dieſe Flüſſigkeit ausfließen laſſen. Wir werden auf dieſe Operation zurückkommen.

In einigen Fabriken, und beſonders bei alten Samen gießt man während des Mahlens eine kleine Menge Waſſers hinzu, welches, indem es durch Verdrängung wirkt, ſich an die Stelle des Oeles begiebt, und das Auspreſſen des letzteren erleichtert. Indeſſen ſind die Nachtheile, welche dieſer Waſſerzuſatz bewirkt, Urſache, daß ein ſolcher nicht immer üblich iſt.

3741. Wenn die Samen durch eines der eben beſprochenen Verfahren hinlänglich fein gemahlen ſind, ſo bilden ſie einen Teig, worin das Oel den flüſſigen Theil ausmacht.

Bisweilen wird das Oel ſogleich ausgezogen, indem die teigige Maſſe ſtark gepreßt wird; dieſes Verfahren liefert allerdings ein Jungfernöl von angenehmem Geſchmack, welches zur Bereitung der Speiſen greigneter, hingegen aber auch ſchwieriger zu gewinnen iſt, eine geringere Ausbeute liefert und eine längere Arbeit erfordert.

Ein ganz entgegengeſetztes Reſultat wird gewonnen, wenn das Samenmehl zuvor in Wärmapparaten einer gewiſſen Temperatur ausgeſetzt wird.

Dieſer Unterſchied iſt leicht zu begreifen. In der That finden ſich die Oele in den Samen mit einem wäſſerigen Safte gemengt, welcher entweder Legumin, Albumin oder Schleim enthält, und der, indem er unter einem ſtarken Drucke kalt ausfließt, eine ſchleimige, ſchwer zu reinigende Flüſſigkeit giebt. Erwärmt man den Samen vor dem Preſſen, ſo verſchwinden alle dieſe Nachtheile, das Albumin wird coagulirt und bleibt im Rückſtande, das Oel wird flüſſiger, fließt leichter, in größerer Menge und unter geringerem Drucke aus. Indeſſen hat, wir wiederholen es, das Erwärmen des Samens den Nachtheil, ein wenig den Geſchmack der Oele zu verändern, beſonders wenn man ſchlecht eingerichtete Wärmapparate benützt; allein dieſer Umſtand nimmt den zur Seifenfabrikation und zur Beleuchtung angewandten Oelen nichts von ihrem Werthe.

Die zum Erwärmen des Samenmehles beſtimmten Apparate ſind gewöhnlich kupferne oder gußeiſerne Gefäße, welche entweder unmittelbar mit freiem Feuer, oder beſonders wenn als Bewegungskraft eine Dampfmaſchine benützt wird, mittelſt Dampf erhitzt werden.

Die Figuren 3, 4, 5 und 6 auf Tafel 117 und die darauf bezügliche Erklärung, geben das Nähere eines von Maudsley conſtruirten Wärmapparates mit freiem Feuer. Dieſe Erwärmungsweiſe hat alle Nachtheile, auf die wir ſchon ſo oft aufmerkſam gemacht haben, wenn ſie für bei wenig hoher Temperatur leicht veränderliche Subſtanzen angewendet wird; alſo kann, ohne von der Beſchwerlichkeit zu ſprechen, welche fünf oder ſechs Oefen in einer Oelmühle darbieten, die eine gleiche Zahl Wärmapparate hat, die Schwierigkeit, die Temperatur gehörig zu leiten, verurſachen, daß man nicht eine Röſtung des Samens vermeide, wodurch die Quantität des erhaltenen Oeles vermindert und die Qualität deſſelben verändert wird. Es iſt wahr, daß bei dem Maudsley'ſchen Apparat mit freier Feuerung die Gelegenheit zur Veränderung vermindert iſt durch die Anwendung eines Rührers G, G (Fig. 3 und 5, Tafel 117), welcher durch mechaniſche Kraft bewegt wird, die Oberfläche erneuert und den Samen hindert, ſich am Boden des Wärmapparates anzulegen; aber ungeachtet dieſer Verbeſſerung ſollte man in

jenen Oelfabriken, welche nicht mit Dampf arbeiten, dieſen Apparat im Waſſerbad erwärmen.

Aber Wärmapparate mit Dampf ſollen in allen, einigermaſſen bedeutenden Fabriken angewendet werden, und in dieſem Falle liefert derſelbe Dampfkeſſel, welcher die Maſchine in Bewegung ſetzt, den zur Erhöhung der Temperatur der Wärmapparate nöthigen Dampf, während bei der Arbeit mit freiem Feuer und ſelbſt im Waſſerbade jeder Wärmapparat einen beſondern Ofen erfordert.

3742. Sobald nach einigen Minuten die zermahlenen Samen gehörig erwärmt ſind, nimmt man die doppelte Thüre f, f hinweg, und läßt den Teig in die Säcke fallen, welche zu deſſen Aufnahme unter der Oeffnung g angehängt ſind. Dieſe Säcke, welche zum Preſſen dienen, ſind von Wollenzeug, ſogenanntem Morfil; ſobald ſie gefüllt ſind, und man die 6 bis 8 Centimeter des gebliebenen leeren Raumes umgeſchlagen hat, ſchlägt man ſie hierauf in mit Leder ausgefütterte Tücher von Roßhaar und bringt ſie in den zum Auspreſſen des Oeles beſtimmten Apparat.

Zum Auspreſſen des Oeles ſind mehrere Arten Preſſen angewendet worden, nämlich: Schraubenpreſſen, Keilpreſſen, hydrauliſche Preſſen. Alle dieſe Preſſen müſſen in der geringſten Zeit einen ſtarken Druck ausüben; iſt der Druck nicht ſtark genug, ſo bildet der Kuchen einen Schwamm und hält viel Oel zurück.

Die hölzernen Schraubenpreſſen, jenen ähnlich, welche zur Wein-, Ciderbereitung ꝛc. angewendet werden, abſorbiren durch die Reibung eine beträchtliche Menge der Bewegungskraft; ſie können, beſonders wenn ſie ſchwach conſtruirt ſind, nur eine geringe Wirkung hervorbringen; endlich erfordern ſie ziemlich beträchtliche Arbeit.

Die eiſernen Schraubenpreſſen ſind eine Modifikation der vorhergehenden; ſie werden wenig gebraucht.

Die Keilpreſſen ſind die am meiſten gebräuchlichen; beſonders werden ſie in den Windmühlen angewendet; ſie üben eine ſehr energiſche Wirkung aus, ſind ſehr einfach, leicht herzuſtellen und zu unterhalten; endlich macht ſie ihre Wohlfeilheit

für kleine Fabriken auf dem Lande, welche keinen Mechaniker bei der Hand haben, geeignet; allein dieſe Maſchinen verurſachen einen unerträglichen Lärmen, erſchüttern durch die wiederholten Stöße alle Theile des Gebäudes und erfordern ziemlich viel Material und einen ziemlich beträchtlichen Raum.

Tafel 117, Fig. 1, 2, 7 und 8 und die dazu gehörige Erklärung geben von einer gut conſtruirten Keilpreſſe das Nähere, ſo daß wir nicht nöthig haben, mehr davon zu ſagen.

Das erſte Preſſen oder Schlagen (der Vorſchlag) in den Keilpreſſen erfordert nur ein Dutzend Schläge von den Stampfern, man läßt dann während einiger Minuten ruhen, um dem Oele Zeit zum Ausfließen zu laſſen; während dieſer Zeit bereiten die Arbeiter neue Säcke zum Preſſen vor; hierauf nimmt man das Gepreßte auseinander, indem man den Stampfer auf den Löſekeil fallen läßt. Die Oelkuchen werden den nachher zu beſchreibenden Operationen unterworfen.

Das Gewicht der Stampfer einer Keilpreſſe beträgt gewöhnlich 250 bis 300 Kilogrammen; die Höhe des Falles auf die Keile iſt 0,40 Meter als Minimum und 0,55 Meter als Maximum; in den Windmühlen im nördlichen Frankreich zeigt ein Zeiger, welcher durch ein Geſperre um ein Zifferblatt bewegt wird, die Zahl der vom Stampfer gemachten Schläge, und eine Glocke die Beendigung des Preſſens an.

Eine gute Maudsley'ſche Keilpreſſe, jener ähnlich, welche wir abgebildet haben, kann eine Wirkung von 50 bis 75000 Kilogrammen auf jeden Oelkuchen hervorbringen, deſſen Dimenſionen folgende ſind: große Baſis 0,20, kleine Baſis 0,18 M., Höhe 45 Centimeter; man hat ungefähr 8 Quadrat-Decimeter Oberfläche.

Hydrauliſche Preſſen. Wir wollen nicht bei den vertikalen hydrauliſchen Preſſen verweilen, weil wir davon ſchon bei der Fabrikation des Runkelrübenzuckers (Taf. 95) zu ſprechen Gelegenheit gehabt haben. Dieſe Preſſen ſind in ſo ferne vortheilhaft als ſie einen ſtarken Druck ausüben; allein ſie ſind weniger empfehlenswerth als die horizontalen hydrauliſchen Preſſen, welche dieſelbe Eigenſchaft beſitzen, zugleich aber die Arbeit erleichtern. Dieſe letztere Art zu preſſen iſt in allen einigermaſſen beträchtlichen und gut eingerichteten Oelfabriken einge-

führt, und giebt ein viel günſtigeres Reſultat als alle anderen Verfahrungsarten. Wir haben ebenfalls die Details einer horizontalen Preſſe bei der Stearinſäurekerzen-Fabrikation gegeben. (S. dieſe Fabrikation, Taf. 120, Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8.)

Eine der wichtigſten, in der neueren Zeit im Gewinnungsverfahren der Samenöle angebrachten Abänderungen beſteht in der Anwendung horizontaler Preſſen mit doppelten, durch Dampf erwärmten Wänden. Dieſe verbeſſerten Preſſen, deren Gebrauch ſich zu verbreiten beginnt, erleichtern das vollſtändige Ausziehen des Oeles um Vieles, indem während der ganzen Dauer des Preſſens in den Oelkuchen eine erhöhte Temperatur unterhalten bleibt.

Aber man muß geſtehen, daß dieſe für große Fabriken, wo die Arbeit immer regelmäßig ſeyn muß, ſo vortheilhaften Maſchinen in der größten Zahl von Oelmühlen nicht angewendet werden; ihr Preis iſt zu hoch, und ihre Unterhaltung erfordert eine Sorgfalt, die man ſich bei weitem nicht überall verſchaffen kann. Einige der angewandten horizontalen Preſſen ſind doppelt, ſo daß während der eine Theil preßt, der andere hingegen abgeſpannt wird; durch dieſe Einrichtung erſpart man an Geld, Zeit und Raum.

In jeder horizontalen Preſſe können zugleich mehrere Oelkuchen gepreßt werden.

3743. Welche Art des Preſſens man auch anwenden möge, die vollſtändige Gewinnung des Oeles erfordert wenigſtens ein zweimaliges Preſſen; zum zweiten Preſſen wird der Samen auf folgende Art hergerichtet.

Nachdem der Oelkuchen aus dem Sacke, worin er eingehüllt war, genommen, zerbricht man ihn gröblich mit der Hand, oder beſſer mittelſt zweier Cylinder, und wirft die Stücke unter die Stampfen oder vertikalen Läufer, wo ſie zum zweitenmale zermalmt werden. In großen Fabriken geſchieht das zweite Mahlen (rebat) auf einem beſonderen Steinwerke; in kleineren Mühlen dient das nämliche Läuferpaar zu beiden Operationen.

Nach Verlauf von zehn Minuten, wenn der Kuchen zu hinlänglich feinem Mehle zerrieben iſt, nimmt man dieſes weg und erhöht ſeine Temperatur wieder in den Wärmapparaten;

hierauf füllt man es noch einmal in Säcke und bringt dieſe letzteren von neuem unter die Preſſe.

Das Oel, welches bei dieſem zweiten Preſſen gewonnen wird, iſt minder rein als das erſtere, auch iſt es ſchwieriger zu erhalten; in den Keilpreſſen ſind für den Nachſchlag 40 bis 50 Schläge des Stampfers nöthig.

In den horizontalen Preſſen mit erwärmten Wänden geſchieht dieſes zweite Preſſen mit größerer Leichtigkeit.

Die Oelkuchen, die man dann aus den Säcken nimmt, ſind hart, trocken, feſt und haben nur mehr $1\frac{1}{2}$ Centimeter Dicke; die Ränder, welche immer etwas dem Preſſen entgehen, werden weggeſchnitten und zu den erſten Oelkuchen, die wieder gepreßt werden, geworfen.

Die erſchöpften Kuchen werden zur Viehfutterung und zur Bedüngung des Bodens benützt. Zu letzterem Zwecke werden ſie ſtark im nördlichen Frankreich gebraucht.

Das bei beiden Preſſungen abfließende Oel wird manchmal getrennt; am gewöhnlichſten aber vermiſcht es ſich, indem es in gemeinſchaftliche, im Keller befindliche Behälter fließt.

Reinigung der Samenöle.

3744. Die Oele enthalten, wenn ſie aus der Preſſe kommen, immer einen Theil Schleim, Farbeſtoff und in den Samen vorhandene harzige Stoffe, welche ihnen einen beſonderen Geruch und Geſchmack, und ein eigenthümliches Anſehen geben.

Ein längerer Aufenthalt in kühlen Kellern klärt ſie zum Theil, indem dadurch die darin ſchwebenden Stoffe präcipitirt werden; allein dieſe einfache Ruhe reicht nicht hin, und es bleiben im Oele noch viele Subſtanzen, welche es zum Gebrauche, und beſonders zur Beleuchtung untauglich machen würden. Es iſt alſo nothwendig, das rohe Oel durch ein chemiſches Mittel zu reinigen.

Man verdankt Thenard ein Verfahren, welches, gut angewendet, ein gutes Reſultat giebt.

Mit dem zu reinigenden Oele wird ein Faß nur bis zur Hälfte angefüllt und dann nach und nach unter ſtarkem Umrühren $\frac{2}{100}$ vom Gewichte des Oeles concentrirte Schwefel-

ſäure hinzugegoſſen. Man fährt fort umzurühren, bis die ganze flüſſige Maſſe eine grünliche Farbe angenommen hat. Nach 24ſtündiger Ruhe, während welcher die Schwefelſäure ſich aller fremden Stoffe bemächtiget, fügt man reines Waſſer von 75° C., deſſen Volumen ⅔ von jenem des Oeles beträgt, hinzu; man rührt ſtark durcheinander, bis die Flüſſigkeit ein milchiges Anſehen hat. Es iſt eine zwei- bis dreiwöchentliche Ruhe in einem Raum, wo die Temperatur bei 25 bis 30° C. bleibt, nothwendig, damit ſich das Oel kläre, und damit ſich am Boden des Faſſes ein ſchwärzlicher Abſatz bilde.

Man gießt dann das darüber ſchwimmende Oel mittelſt eines Hahnes ab, und läßt es in Kufen laufen, deren Boden mit Löchern verſehen iſt, in welche man Dochte von Baumwolle oder anderer gekämmter Wolle ſteckt. Indem das Oel abfließt, wird es vollkommen gereiniget und zur Beleuchtung geeignet.

Mehrere leicht zu begreifende Filtrirvorrichtungen könnten die wollenen Dochte mit Vortheil erſetzen. Dubrunfaut hat ſich eines Filtrums bedient, in welchem die filtrirende Materie in mehr oder minder dicker Schichte zwiſchen zwei hölzernen Gittern ſich befand.

Man hat das ſo eben beſchriebene Reinigungsverfahren abgeändert, um einige Nachtheile, welche daſſelbe darbietet, zu vermeiden, nämlich die lange Dauer der Operation und die anſehnliche Waſſermenge, welche vom Oele zurückgehalten wird. Man ſättigt die Säure mit kohlenſaurem Kalk.

Man ſetzt, wie wir oben geſagt haben, 2 Procente Schwefelſäure zum Oel. Einige Zeit nachher, wenn der Abſatz ſich zu bilden beginnt, fügt man nach und nach Kreide hinzu, die mit Waſſer zu einem dicken Brei angemacht iſt, durch Lackmuspapier wird der Sättigungspunkt angezeigt; man läßt dann nur einige Stunden lang abſetzen und zieht das Oel auf Filter von Baumwolle ab. Anſtatt die Reinigung durch eine immerhin lange und ſchwierige Filtration zu beendigen, bedient man ſich im nördlichen Frankreich und in Paris eines Verfahrens, welches ein gutes Reſultat giebt.

Man gießt in ein 7 Hektoliter faſſendes Faß 6 Hektoliter noch trüben Oeles und rührt 50 Kilogrammen gut getrockneter

und gepulverter Oelkuchen hinein; nach 20 Minuten läßt man abſetzen. Man kann nach 8 bis 9 Tagen durch einen erhöhten Hahn einen Theil des Oeles, ungefähr 4 Hektoliter abziehen, welche vollkommen klar ſind und die man durch eine gleiche Menge trüben Oeles erſetzt. Drei Tage ſpäter zieht man wiederum ab und wiederholt dieſelbe Operation, bis die 50 Kilogrammen Oelkuchen nicht mehr klären, was gewöhnlich erſt der Fall iſt, wenn man 200 Hektoliter Oel behandelt hat.

Der gebildete Abſatz kann, wenn die Reinigung nur mit Schwefelſäure geſchieht, durch Preſſen, und nachdem er in Waſſer erwärmt worden iſt, 80 Proc. ſeines Gewichts Oel geben, welches nach dem Klären und Filtriren beinahe ebenſo gut wie das vorhergehende iſt.

Wir wollen nun einige Samenöle einzeln näher betrachten; wir theilen dieſelben in zwei Gruppen, nämlich in nicht trocknende und in trocknende Samenöle.

Nicht trocknende Samenöle.

3745. Rüböl, **Huile de navette.** Das Rüböl wird aus dem Samen von **Brassica rapa** und **napus** gewonnen. Es iſt gelb, dickflüſſig, von angenehmem Geſchmacke und einem dem der Cruciferen ähnlichen Geruche. Bei einer Kälte von —3°, 75 erſtarrt es zu einer gelben Maſſe. Das ſpecifiſche Gewicht des aus **Brassica napus** gepreßten Oeles iſt 0,9128 bei 15°, und dasjenige vom Oele aus **Brassica rapa** 0,9167.

Man erhält es, wenn man den Samen zermalmt, gewöhnlich mit ein wenig Waſſer erwärmt und auspreßt. In dieſem Zuſtande enthält es noch eine gewiſſe Menge Farbeſtoff, der es zur Beleuchtung untauglich macht. Es würde, ſo zu dieſem Zwecke angewendet, die Poren des Dochtes verſtopfen und mit ſchwacher und ſtark rußender Flamme brennen. Um es zu reinigen bedient man ſich des Verfahrens von Thénard.

Das Rübſamenöl wird hauptſächlich zur Beleuchtung und zur Fabrikation grüner Seifen, ferner zum Einölen wollener Stoffe und in der Lederfabrikation gebraucht. Auch wird es, aber in geringer Menge, zur Bereitung der gewöhnlichen Seife genommen. Es wird beſonders im nördlichen Frankreich bereitet.

Repsöl. Kolſaöl. **Huile de colza.** Man nennt ſo eine beſſere Art von Rüböl, welche aus Brassica campestris gewonnen wird. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,9136 bei einer Temperatur von 15°, bei — 6° erſtarrt es. In Frankreich liefern die nördlichen Departements den größten Theil dieſes Oeles, welches ebenſo wie das vorhergehende angewendet wird. Das Repsöl kann ohne vorhergegangene Reinigung zur Beleuchtung gebraucht werden.

Senföl. **Huile de moutarde.** Es wird aus den Senfkörnern (Sinapis alba und nigra) gepreßt. Dieſes Oel iſt ungefärbt, dicker als Olivenöl, von mildem Geſchmacke und bernſteingelber Farbe. Bei einer Temperatur von 15° iſt das ſpecifiſche Gewicht des aus ſchwarzen Senfkörnern gewonnenen Oeles 0,9170, dasjenige des Oeles aus gelben Senfkörnern 0,9142; unter 0° geſteht es. Es gibt leicht eine ſehr feſte Seife, und fängt an, dieſelbe Anwendung zu finden, wie Rüböl und Repsöl.

Pflaumenkernöl. **Huile des noyaux de prune.** Man gewinnt es aus den Kernen von Prunus domestica. Es iſt klar, bräunlichgelb, geruchlos und hat einen dem Mandelöl ähnlichen Geſchmack. Bei 15° iſt das ſpecifiſche Gewicht 0,9127. Bei — 9° erſtarrt es. Es wird leicht ranzig und gehört zu den beſten Brennölen.

Buchekeröl. **Huile de faine.** Es kommt von den Samen des Buchenbaumes, Fagus sylvatica. Es iſt konſiſtent, hellgelb, geruchlos. Im friſchen Zuſtande beſitzt es einen etwas ſcharfen Geſchmack, den es aber beim Altwerden oder beim Kochen mit Waſſer verliert. In Frankreich wird es in den öſtlichen Departements in der Küche und zur Beleuchtung benützt; auch werden daraus ſchwarze Seifen fabricirt. Bei einer Wärme von 15° iſt das ſpecifiſche Gewicht 0,9225; bei — 17° erſtarrt es.

Haſelnußöl. **Huile de noisette.** Es wird aus den Nüſſen von Corylus avellana erhalten, welche davon 60 Proc. geben. Es iſt klar, hellgelb, geruchlos und von mildem und angenehmem Geſchmack. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,9242 bei 15°; bei — 19° erſtarrt es.

Behenöl. **Huile de ben.** Man gewinnt es aus

den Samen von Moringa aptera. Es iſt ungefärbt, geruchlos und von angenehmem Geſchmack. Kurze Zeit nach dem Auspreſſen ſcheidet es ſich in Margarin und Olein. Dieſes letztere iſt lange Zeit beinahe ausſchließlich von den Uhrmachern zum Einſchmieren der Uhrwerke gebraucht worden, und zwar wegen des doppelten Vortheils, ſich nicht zu verdicken und nicht ranzig zu werden. Die Parfumeurs wenden das Behenöl zur Firirung des flüchtigen Jasmin- und Tuberoſen-Geruches an.

Leindotteröl. Huile de caméline. Es wird aus Miagrum sativum gewonnen. Es iſt gelblich, von beſonderem Geruche und angenehmem Geſchmacke. Bei — 18° geſteht es. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,9252 bei 15°. Es iſt dem Reps- und Rübſamenöl als Brennöl vorzuziehen, weil es weniger raucht. Indeſſen hat es im Handel weniger Werth.

Oel von Madia sativa. Das Oel, welches aus der Madia sativa gewonnen wird, iſt beſſer und von angenehmerem Geſchmacke als jenes von einigen anderen Oelpflanzen. Dieſer Vortheile wegen ſollte man denken, daß es mit Nutzen bereitet werden könne; bisher iſt die Frage noch nicht vollſtändig entſchieden, aber ſie bietet Intereſſe genug dar um darüber Einiges zu ſagen.

Die Madia gehört zu den Sommergewächſen, ſie giebt weniger Produkt als der Kohlreps und die Winterrüben; in dieſer Beziehung iſt ſie zu vergleichen mit dem Mohn und den Sommerrüben; ſie liefert ein Oel von beſſerem Geſchmacke als Leindotteröl.

Bouſſingault, welcher über die Kultur der Madia sativa zahlreiche Verſuche angeſtellt hat, hat folgende Ergebniſſe erhalten:

Ein Hektar, mit 54,000 Kilogr. Dünger gedüngt, hat 21,60 Hektoliter reinen Samen gegeben. Der Hektoliter wog 51 Kilogr., alſo Geſammtgewicht 1101,6 Kilogr. Das Gewicht der getrockneten Blätter betrug 3500 Kilogr. — Dieſe Samenmenge hat 323,57 Liter Oel von ſehr guter Qualität, alſo nahe an 15 Liter vom Hektoliter gegeben. Der Hektoliter Oel wog 89,20 Kilogr. Der Hektar Boden hat demnach 289 Kil. Oel erzeugt. Das Gewicht der Oelkuchen belief ſich auf 775,8 Kilogr.

100 Kilogr. Samen haben alſo überhaupt gegeben:

Oel	26,24
Oelkuchen . .	70,42
Abgang . . .	3,34
	100,00.

Gleichzeitig mit der *Madia* wurden gelbe Rüben kultivirt, deren Produkt für den Hektar 14,631 Kilogr. ohne Blätter betrug.

In einem andern Jahre hat Bouſſingault unter gleichen Umſtänden minder günſtige Reſultate erhalten.

Der Hektar gab:

9,14 Hektoliter Samen ⨯ 51 Kilogr., Geſammtmenge 471 Kilogr. Samen. Die Blätter wogen 3488 Kilogr.

Die 471 Kil. Samen haben 97,73 Oel und 299 Oelkuchen geben. Es iſt dieß beinahe dreimal weniger als im vorigen Jahr.

100 Kilogr. Samen von dieſer zweiten Ernte haben gegeben:

Oel	20,75
Oelkuchen . .	63,48
Abgang . . .	15,77
	100,00.

Die zugleich erhaltenen gelben Möhren wogen 2985 Kilogr.

Bouſſingault ſchreibt das ſchlechte Ergebniß dieſer zweiten Ernte dem Waſſermangel zu; außerdem glaubt er, daß die Kultur der *Madia sativa* in den öſtlichen Departements Frankreichs vortheilhaft wäre.

Verſuche mit dem erhaltenen Oele haben gezeigt, daß man damit eine feſte, der Marſeiller ähnliche Seife machen könne.

Trocknende Oele.

3746. **Leinöl.** *Huile de lin.* Es wird aus dem gewöhnlichen Leinſamen gewonnen. Seine Farbe iſt hellgelb, wenn es kalt, und bräunlich gelb, wenn es warm gepreßt wird. Das durch kaltes Auspreſſen erhaltene iſt das beſte; das zweite wird leicht ranzig. Bei — 20° nimmt es eine blaſſere Farbe an, und bei — 27°,5 geſteht es zu einer feſten, gelben Maſſe. Gegen — 16° wird es feſt, wenn dieſe Tem-

peratur einige Tage lang bleibt. Nach Sauſſure iſt ſein ſpecifiſches Gewicht 0,9395 bei 12°.

Das Leinöl iſt eines der am meiſten angewandten Oele. Es wird zur Bereitung fetter Firniße und zu Oelfarben gebraucht. Für die Firniſſe iſt es nothwendig, daß ſeine trocknende Eigenſchaft vermehrt werde. Zu dieſem Zwecke läßt man Leinöl während drei bis ſechs Stunden in einem glaſirten Topfe kochen; man ſetzt 7 bis 8 Procente Bleiglätte hinzu und rührt das Ganze um. Man ſchäumt ſorgfältig ab, und wenn die Maſſe eine röthliche Farbe bekommen, ſo nimmt man ſie vom Feuer und läßt ſie in der Ruhe ſich klären. Es ſcheint, daß bei dieſer Operation ſich ſtearinſaures und ölſaures Bleioxyd bilden, die ſich auflöſen und ſo zum Trocknen beitragen können. Es iſt auch wahrſcheinlich, daß die Glätte Sauerſtoff abgiebt; denn der größere Theil des Oxydes wird theilweiſe reducirt und ſammelt ſich am Boden des Gefäßes in Form eines dunkelgrauen Pulvers ab, welches vom Firniß durch Filtration getrennt wird. Das auf dieſe Weiſe behandelte Oel heißt gekochtes Leinöl. *)

---

*) Nach Verſuchen, welche von Liebig (Ann. d. Chem. u. Pharm. XXXIII, 110) über Firnißbereitung angeſtellt worden ſind, ſcheint es, daß der Uebergang des Leinöls in Firniß nicht ſowohl auf chemiſchen Veränderungen dieſes Oeles ſelbſt, ſondern vielmehr nur auf der Entfernung von gewiſſen, dem Oele beigemiſchten Materien, vielleicht Schleim oder Pflanzeneiweiß, beruhe, welche ſich der Oxydation entgegenſetzen, indem ſie dieſelbe verlangſamen oder verhindern, weil ſie die Oeltheilchen umgeben. Es geht aus Liebigs Verſuchen mit Gewißheit hervor, daß die Firnißbildung unabhängig iſt von der Abſcheidung des Glycerins aus dem Oele, daß dieſes im Gegentheile ſelbſt an den trocknenden Eigenſchaften Antheil nimmt.

Am ſchnellſten und reinſten erhält man nach Liebig einen vortrefflichen Firniß durch Anwendung von Bleieſſig bei gewöhnlicher Temperatur. Man mengt 1 Pfd. Leinöl mit 1 Loth feingeriebener Bleiglätte, ſetzt dann $\frac{1}{16}$ ſeines Volumens Bleieſſig hinzu, und ſchüttelt das Ganze fleißig um. Wird das Umſchütteln drei- bis viermal von Zeit zu Zeit wiederholt, und läßt man dann das Gemenge durch ruhiges Stehen an einem warmen Orte klar werden, ſo bekommt man einen Firniß von weingelber Farbe und auf dem Boden des Gefäßes eine wäſſerige Auflöſung von Bleizucker, worin ein weißer Schlamm in Menge vertheilt iſt, der Bleioxyd und die aus dem Oele geſchiedenen fremden Subſtanzen enthält. Gewöhnlich iſt der Firniß ebenfalls weißlich getrübt, weßhalb er durch Baumwolle filtrirt werden muß, wodurch er vollkommen klar und durchſichtig wird; er enthält 3 bis 5 Proc. Bleioxyd in Auflöſung, und trocknet an einem warmen Orte in 24 Stunden vollkommen aus. Die wäſſerige Auflöſung von Bleizucker wird durch Filtriren von den

Mit dem Leinöl wird auch die Buchdruckerſchwärze bereitet. Zu dieſem Zwecke läßt man das Oel in einem irdenen Topfe kochen. Nach hinlänglichem Sieden nimmt man den Keſſel vom Feuer, deckt ihn ab und zündet das Oel an. Man läßt es ungefähr eine halbe Stunde lang brennen, löſcht aus und läßt noch gelinde ſieden, bis die Maſſe die gehörige Conſiſtenz erlangt hat. Nach dem Erkalten ſetzt man zum Oele $\frac{1}{6}$ von ſeinem Gewichte gut ausgeglühten Kienruß und rührt das Gemenge um, bis es gleichartig geworden iſt.

In der Malerei und Anſtreicherei mittelſt Bleiweiß, und für andere helle Farben wendet man das Leinöl an, ohne es mit Bleiglätte kochen zu laſſen. Es trocknet dann langſamer, aber der Glanz der Farbe bleibt beſſer.

Der Leinölfirniß wird auf Leder angewendet, welches dadurch dauerhafter wird, wenn es zuvor gut zubereitet worden iſt. Der ſchwarze Firniß iſt der einzige, den die Mode angenommen hat. Der gelbe, braune, ꝛc. Firniß hat eine zu ſchwerfällige Farbe.

Die ſogenannten gummirten Taffete ſind ſolche, welche durch allmähliges Auftragen mehrerer Schichten mit Glätte gekochten Leinöles waſſerdicht gemacht worden ſind. Wenn ſie ihren Ueberzug erhalten haben, ſo ſetzt man ſie der Einwirkung der Luft aus, welche das Oel verharzt und es dadurch unauflöslich in Waſſer macht. Der gelbe Taffet verdankt ſeine Farbe demſelben Oele; der grüne Taffet erhält einen Zuſatz von Berlinerblau.

Man bedient ſich des Leinöles auch noch zur Bereitung von Wachsleinwand. Selbſt zur Beleuchtung wird es gebraucht.

Nußöl. **Huile de noix.** Es wird aus den Wallnüſſen, den Früchten des Nußbaumes oder Juglans regia gewonnen. Es iſt grünlich weiß, geruchlos und von eigenthümlichem Geſchmack. Bei — 27°,5 geſteht es zu einer weißen Maſſe.

---

beigemengten feſten Theilen getrennt; ſie kann durch Digeſtion mit Bleiglätte wieder in Bleieſſig verwandelt und zu dem vorigen Zwecke angewendet werden. Durch Schütteln des bleihaltigen Firniſſes mit etwas verdünnter Schwefelſäure kann man alles Bleioxyd daraus entfernen und ihn bleifrei erhalten. D. Ueberſ.

Nach Sauſſure iſt das ſpecifiſche Gewicht dieſes Oeles 0,9283 bei 12°, 0,9194 bei 25° und 0,871 bei 94°.

Da es ſchneller trocknet als das Leinöl, ſo wird es mit Vorzug in der feinen Malerei angewendet. Wenn es friſch iſt, ſo gebraucht man es in gewiſſen Ländern auch zu Speiſen. In der Medicin wird es zu den abführenden Subſtanzen gezählt. Das ſcharfe Oel hat eine abführende Eigenſchaft, welche das milde Oel nicht in dem nämlichen Grade beſitzt.

Hanföl. **Huile de chénevis.** Es wird aus dem Hanfſamen erhalten, dem Samen von Cannabis sativa oder dem gewöhnlichen Hanf. Friſch hat es eine grünliche Farbe, aber mit der Zeit wird es blaßgelb. Sein Geruch iſt unangenehm, ſein Geſchmack fade. Bei —27°,5 verdickt es ſich. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,9276 bei 12°. Man wendet es in der Malerei und beſonders zur Fabrikation grüner Seife an. Man gebraucht es wenig zur Beleuchtung, weil es am Rande der Lampen einen Firniß bildet.

Mohnöl. **Huile d'oeillette.** Es wird durch Auspreſſen des Mohnſamens (von Papaver somniferum) erhalten. Es iſt blaßgelb, geruchlos, und beſitzt einen leichten Mandelgeſchmack. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,9249 bei 15°. Bei —18° wird es feſt.

Es wird ſtatt des Olivenöles, zu deſſen Verfälſchung es manchmal dient, als Speiſeöl gebraucht. Durch Bleiglätte kann es trocknender gemacht werden, und wird dann oft in der Malerei angewendet. Auch zur Beleuchtung wird es benützt.

Olivenöl. Huile d'Olive.

3747. Das Olivenöl wird in der Provence, in Italien und Spanien, an der afrikaniſchen Seeküſte, ꝛc. aus den Früchten des Oelbaumes, Olea europaea gewonnen. Will man, daß das Oel den Geſchmack der Frucht beſitze, wie das Oel von Aix und das Provenceröl, ſo ſammelt man die Oliven ein wenig vor ihrer Reife; wartet man, bis ſie vollkommen reif ſind, ſo erhält man ein eben ſo feines Oel, welches aber keinen Olivengeſchmack beſitzt. Die nicht hinlänglich reifen Oliven

geben ein Oel von herbem und bitterem Geſchmack; im entgegengeſetzten Falle, d. h., wenn der Zeitigungspunkt zu ſehr überſchritten iſt, bekommt man ein zu dickes Oel, welches gern einen ranzigen Geſchmack annimmt.

Es iſt alſo nothwendig, die Einſammlung zur geeignetſten Zeit vorzunehmen, und dieſe iſt gewöhnlich im November und Dezember; läßt man die Oliven längere Zeit am Baume, ſo verlieren ſie jeden Tag an Güte und geben zuletzt ein Oel von ſehr ſchlechter Qualität.

Die ſchlechteſte und dennoch am meiſten übliche Methode zur Einſammlung der Oliven beſteht im Abſchlagen derſelben mit einer Stange. Dieſes Verfahren verurſacht eine ſchädliche Beſchädigung des Baumes, und man erhält damit gequetſchte Oliven, welche, wenn ſie nicht ſogleich behandelt werden, eine freiwillige Veränderung erleiden und ein Oel von ſchlechtem Geſchmacke liefern. Weit vorzuziehen iſt es, die Oliven mit der Hand zu ſammeln; die Handarbeit wird reichlich erſetzt; man bekommt eine größere Menge und eine beſſere Qualität von Oel.

Haben die geſammelten Oliven den höchſten Grad der Reife erlangt, und will man ein feines Oel erhalten, ſo bringt man ſie ſogleich zur Mühle; hat man ſie aber ein wenig vor ihrer Reife geſammelt und will man dem Oele den Geſchmack der Frucht laſſen, ſo läßt man ſie in einer Schichte von einigen Centimetern 24 bis 48 Stunden lang an einem vor Feuchtigkeit geſchützten Orte liegen, bis ſie anfangen ſich zu runzeln.

Will man kein Oel erſter Qualität haben, ſo befolgt man ein anderes Verfahren; die abgeſchlagenen Oliven werden in dem Maße als ſie von der Einſammlung kommen, in Magazinen bis zur Zeit des Auspreſſens, d. h. 8 bis 14 Tage und manchmal ganze Monate lang aufgehäuft. Es iſt leicht vorherzuſehen, daß ſich im Innern der Haufen eine Gährung einſtellt; man verliert an Oel, und dasjenige, welches zurückbleibt, bekommt einen ſchlechten Geſchmack und iſt am häufigſten nur mehr zur Beleuchtung und zur Seifenfabrikation zu gebrauchen. Die auf dieſe Art ſich überlaſſenen Oliven heißen abgelegene Oliven (**olives marcies**), und ungeachtet der vorhin angegebenen ſehr großen Nachtheile iſt es doch beſſer, die Oliven auf

ſolche Weiſe aufzubewahren, als ſie am Baume ſchlechter Witterung und einer Menge anderer zerſtörender Einflüſſe Preis zu geben. Es wäre übrigens wichtig, jedesmal wenn man die Oliven aufbewahrt oder ablagern läßt, alle nöthige Vorſicht zu gebrauchen, damit nicht durch die Gährung ein Theil des Oeles verloren gehe; deßhalb ſollte der Raum, in welchem die Früchte aufbewahrt werden, vor Feuchtigkeit geſchützt und gut gelüftet ſeyn; durch die ganze Maſſe ſollten Kanäle gezogen ſeyn, damit die Luft und die Gaſe frei hindurch gehen können. Man ſollte die Haufen von Zeit zu Zeit wenden; endlich müßte man ſie ſo aufſchichten, daß die zuerſt eingeſammelten Oliven auch zuerſt zur Mühle kämen.

Das im ſüdlichen Frankreich zur Darſtellung des Olivenöles allgemein angewandte Verfahren iſt äußerſt mangelhaft; es ſind dazu in der That zwei ganz getrennte Fabrikationen erforderlich. Bei der einen preßt man einen Theil des Olivenöles aus; bei der anderen nimmt man den Rückſtand von der vorhergehenden Operation wieder und behandelt ihn wie ein neues Produkt in ganz anderen Gebäuden, um daraus noch eine anſehnliche Menge Oeles zu gewinnen. Eine wichtige, hier einzuführende Verbeſſerung würde darin beſtehen, alles Oel aufs erſtemal zu erhalten, und dieß würde ſicherlich gelingen bei Anwendung ebenſo gut gebauter Apparate als diejenigen, die man in den nördlichen Gegenden zur Darſtellung des Oeles aus Samen gebraucht. Wir wollen indeſſen das Verfahren, welches gegenwärtig in den meiſten Oelmühlen üblich iſt, nur beſchreiben, und hierauf die Verbeſſerungen angeben, die man dabei anbringen könnte.

3748. Die Folgereihe der Operationen iſt kurz dieſe:

1) Zerreiben der Oliven;
2) Preſſen des Olivenbreies;
3) Zweites Preſſen nach einem Zuſatz von warmem Waſſer;
4) Einweichen der Oeltreſtern mit kaltem Waſſer;
5) Trennung der Häute und des Fleiſches mit den Kernen durch den Stein einer Zerreibungsmaſchine;
6) Waſchen zur Bewerkſtelligung obiger Trennung;
7) Erwärmen der ausgezogenen Häute;
8) Preſſen der Häute.

Zerreiben der Oliven. Die reifen Oliven werden zu einer ſehr groben Mühle gebracht, welche aus einem einzigen, auf einem runden Bodenſtein ſich drehenden Läufer beſteht; am häufigſten iſt der Eigenthümer gezwungen zu warten, bis ihn die Reihe trifft, und ſeine Ernte in eine ſchlechte Zwangsmühle zu bringen, welche nur ein Oel niederer Qualität liefern kann.

In dieſen Mühlen geht das Zerreiben ſehr ſchlecht von ſtatten, und man kann aus dem Brei nur einen Theil des in den Oliven enthaltenen Oeles gewinnen.

Es iſt gewiß, daß, wenn die Beſitzer der Zwangsmühlen ein Steinwerk anwenden würden, welches zum Zerreiben der Oelſamen gebräuchlich iſt, man einen Theil der nachfolgenden Operationen vermeiden und ſogar ein Oel von beſſerer Qualität erhalten würde. In der für jetzt gebräuchlichen Mühle nehmen die Arbeiter, wenn das Zerreiben beendigt iſt, den Brei hinweg, und werfen ihn in ſteinerne Behälter, die in der Nähe der Mühle angebracht ſind.

Preſſen des Olivenbreies. Die Arbeiter nehmen den Brei wieder aus den Behältern und bringen ihn in platte, aus Binſen geflochtene Körbe oder Säcke (cabas oder scoufins), welche wie bei der Oelfabrikation aus Samen mit Vortheil durch Säcke von gewöhnlicher Leinwand oder Wolle, die man in roßhaarene Säcke einſchlägt, erſetzt werden. Die Säcke werden, 18 an der Zahl, auf der Preßplatte übereinander gelegt.

Die gewöhnlich angewandten Preſſen ſind ſehr plump, und können nur ſehr langſam und im Allgemeinen nicht mit vieler Kraft wirken. Hier würde der Gebrauch horizontaler hydrauliſcher Preſſen oder ſelbſt von Keilpreſſen den Zweck noch beſſer erfüllen und die Gewinnung einfacher, raſcher und einträglicher machen. Das von den Oliven langſam abfließende Oel läuft übrigens in einen erſten, zu ¾ mit Waſſer angefüllten Behälter.

Dieſes beim erſten Preſſen erhaltene Oel wird, wenn es von guten, mit Sorgfalt eingeſammelten Oliven kommt, und wenn die Mühle und Preſſe ſehr rein ſind, feines Jungfernöl genannt, und iſt von den Conſumenten zur Bereitung von

Speiſen ſehr geſucht. Wird es hingegen aus abgelegenen oder fauligen Oliven von ſchlechter Qualität, welche in unſauber gehaltenen Lokalen behandelt werden, erhalten, ſo iſt es ein gewöhnliches Oel, welches ſehr häufig nur zum Seifenſieden dienen kann.

Zweites Preſſen nach Zuſatz von warmem Waſſer. Nach dem erſten Preſſen enthält der Brei noch eine beträchtliche Menge Oel, welches nicht abfließen konnte, entweder weil es mit Pflanzeneiweiß gemengt iſt, oder beſonders, weil die vorhergehenden Operationen ſehr unvollſtändig waren. Um einen Theil des zurückgebliebenen Oeles auszuziehen, ſpannt man die Preſſe ab, nimmt die Säcke heraus, öffnet ſie und gießt in jeden derſelben eine Maß kochenden Waſſers; nach dieſem Anbrühen (échaudage) werden die Säcke ſogleich wieder in die Preſſe gelegt, die man von Neuem wirken läßt. Der Teig ſchwillt durch Auffaugen von warmem Waſſer an; das Albumin wird coagulirt und das mehr flüſſig gemachte Oel fließt frei aus.

Dieſes unvollkommene Verfahren läßt noch genug Oel in den Oelkuchen oder Oeltreſtern (grignons), um die weitere Bearbeitung dieſer letzteren vortheilhaft zu machen. Dieß hat eine getrennte Fabrikation in beſonderen Gebäuden, welche Nachmühlen (recenses) genannt werden, veranlaßt.

Man würde ſicherlich durch Anwendung vollkommenerer Apparate, als die gegenwärtig zur Darſtellung des Olivenöles angewandten ſind, dieſe vermehrte Ausgabe vermeiden.

Man könnte ſich alſo, wie wir ſchon geſagt haben, der holländiſchen Mühle mit zwei vertikalen Läufern und horizontaler hydrauliſcher Preſſen bedienen; zwiſchen dem erſten und zweiten Preſſen ſollte man ein zweites Zerreiben einführen, wodurch der Brei vorbereitet würde, um beinahe die ganze Menge ſeines Oeles ausfließen zu laſſen.

Es iſt wahrſcheinlich, daß man mit dieſen Verbeſſerungen gleich anfangs alles in den Oliven enthaltene Oel erhalten und zahlreiche Operationen vermeiden würde, die wir nun beſchreiben wollen.

Die großen, unter dem Namen Nachmühlen (moulins de recense) gekannten Anſtalten haben, wie wir

geſagt haben, zum Zweck, die beträchtliche Oelmenge noch zu gewinnen, welche wegen der Unvollkommenheit des Verfahrens in den Oelkuchen oder Oliventreſtern geblieben iſt. Wir wollen die fünf Operationen, woraus dieſe neue Arbeit beſteht, nacheinander durchgehen.

Einweichen der Oeltreſtern mit kaltem Waſſer. Gleich nachdem die Oeltreſtern von den Preſſen genommen ſind, ſoll man ſie zur Nachmühle bringen, in zu dieſem Zwecke aufgeſtellte Behälter werfen und mit Waſſer befeuchten. Dieſe Operation hat zum Zweck, die Gährung zu verhindern, die ſich in den Treſtern bald einſtellen und das Oel bis auf die letzten Spuren zerſtören würde.

Damit das Eindringen des Waſſers vollſtändiger geſchehe, werden die Treſtern ſchichtenweiſe befeuchtet.

Trennung der Kerne. Dieſe Trennung geſchieht durch zwei aneinanderſtoßende, durch die nämliche Kraft in Bewegung geſetzte Maſchinen; die eine beſteht aus einem vertikalen Mühlſteine, der ſich in einem gemauerten oder hölzernen Troge, in welchen kaltes Waſſer läuft, dreht. Die unter dieſen Mühlſtein geworfenen Treſtern werden neuerdings zerrieben. Wenn dieß gehörig geſchehen iſt, fallen ſie durch eine Klappe in eine zweite, der erſteren ganz ähnliche Maſchine, deren Mühlſtein aber ſchwerer und deren vertikale Achſe Arme hat, welche den Brei umrühren. Dieſe zertheilen die leichteren Theile in dem beſtändig in den Trog hineinfließenden Waſſer, während die zerquetſchten holzigen Thele der Kerne zu Boden fallen. Das in beide Tröge während des Zerreibens hineingefloſſene Waſſer läuft, indem es die leichten Theile mitnimmt, in die Becken, während die Kerne in einem beſonderen Behälter ſich vereinigen.

Waſchen. Dieſe Operation hat zum Zweck, das Waſſer, welches die leichten Theile mit ſich geriſſen, in eine Reihe gemauerter Becken gehen zu laſſen, welche unter ſich durch in der Dicke der Mauern angebrachte Heber in Verbindung ſtehen. Durch dieſe Einrichtung können die leichten Theile oben ſchwimmen; man ſammelt ſie und legt ſie beſonders. Wie groß auch die Zahl der Becken ſeyn möge, das Waſſer, welches aus dem letzten fließt, nimmt immer etwas Parenchym mit ſich.

Erwärmen. Die Häute und die ſchmierige Subſtanz, welche man auf der Oberfläche der vorhergehenden Becken abgeſchöpft hat, werden in Pfannen geworfen; dieſe Subſtanzen kommen dann, wenn ſie durch Kochen vom Waſſer befreit und durchgeknetet ſind, in die Binſenſäcke, um wie der gewöhnliche Olivenbrei gepreßt zu werden.

Preſſen. In den Nachmühlen werden gewöhnlich Schraubenpreſſen angewendet. Das durch dieſes Verfahren erhaltene Oel kann nur zur Seifenfabrikation gebraucht werden.

Sobald das Oel durchs erſte Auspreſſen der Oliven erhalten iſt, füllt man es, wenn es ein ſehr feines Oel iſt, in Krüge aus Steinzeug oder ſehr reinliche Behälter, welche in nach Süden gelegenen Räumen hingeſtellt werden, in denen man eine Temperatur von 14 bis 15° zu erhalten ſucht, damit ſich die fremden Stoffe aus dem Oele abſetzen. Iſt das Oel recht durchſichtig, was gegen Ende des Monats Juni der Fall iſt, ſo gießt man den klaren Theil in andere Gefäße um, die trüben Theile werden vereiniget, man läßt von Neuem abſetzen, zuletzt wird der Abſatz geſammelt und unter dem Namen crasses verkauft. Das zweite Oel und beſonders das dritte, welches vom Bodenſatz getrennt wird, iſt von niederer Qualität.

Das geklärte Oel ſoll vollkommen vor Einwirkung der Luft geſchützt werden, wenn man will, daß ſich ſeine gute Qualität lange erhalte.

3749. In großen Anſtalten wird das Oel gewöhnlich in gut mit Cement ausgemauerten Gruben, piles genannt, aufbewahrt. In der Ruhe klärt ſich das Oel und bildet eine beträchtliche Menge von Bodenſatz, der wohlfeil verkauft wird, und woraus man noch eine kleine Menge Oel gewinnen kann.

Das reine und gut beſchaffene Olivenöl iſt gelb oder grünlich gelb gefärbt, ſehr flüſſig, von ſchwachem Geruche und mildem und angenehmem Geſchmacke; bei einigen Graden unter 0° fängt es zu geſtehen an. Es iſt eines der am wenigſten veränderlichen Oele; allein wenn es mit geringer Sorgfalt fabricirt wird, wird es leicht ranzig und bekommt dann einen unangenehmen Geruch und widerlichen Geſchmack.

Nach Th. von Sauſſure iſt ſein ſpecifiſches Gewicht

0,9192 bei 12°; 0,9109 bei 25; 0,8932 bei 50° und 0,8625 bei 94°.

Poutet hat zur Oelprobe ein Verfahren angegeben, deſſen Gebrauch üblich geworden iſt; daſſelbe beſteht darin, daß man das Oel mit $\frac{1}{12}$ ſeines Gewichtes einer Queckſilberauflöſung ſchüttelt, welche aus 6 Theilen Queckſilber und $7\frac{1}{2}$ Theilen Salpeterſäure von 38° bereitet wird. Man bedient ſich dieſes Reagens, ſobald als das Queckſilber aufgelöst iſt. Wartet man, ſo kryſtalliſirt das Salz und das Reagens kann nicht mehr gebraucht werden. Es iſt dieß ein Nachtheil, der indeſſen nicht ſo groß iſt, um deßhalb auf das Verfahren Verzicht zu leiſten.

Im Allgemeinen entſteht bei einem Zuſatz von $\frac{1}{20}$ Mohnöl zum Olivenöl eine weniger feſte Maſſe als mit reinem Oele; am häufigſten iſt aber der Unterſchied nicht deutlich genug, um mit Gewißheit ausſprechen zu können, ob man es mit einem gemiſchten Oele zu thun habe, wenn man den Verſuch nicht vergleichungsweiſe mit dem reinen Oele, welches einen Theil des Gemiſches ausmacht, anſtellt. Die Beimiſchung zu $\frac{1}{10}$ liefert beſtändig eine Maſſe, deren Conſistenz zu keinem Irrthum führen kann; es tritt hier die ganze Empfindlichkeit ein, die man von dieſem Verfahren erwarten kann, welches inſoferne hinlänglich genügend iſt, als unter dieſem Verhältniß die Betrüger keinen Vortheil mehr durch die Verfälſchung haben.

Die Unterſalpeterſäure ertheilt dem Olivenöl, wenn ſie in der Kälte damit zuſammengebracht wird, ſogleich eine bläulichgrüne Farbe und verdickt es nach und nach. Felix Boudet hat verſucht, in welchem Verhältniſſe dieſe Säure angewendet werden muß, um die vollſtändigſte Umwandlung des Olivenöles zu bewerkſtelligen. Da die Unterſalpeterſäure zu flüchtig iſt, ſo hat er ſie mit drei Theilen Salpeterſäure von 38° gemiſcht. Folgende Tabelle giebt die zum Erſtarren dieſer verſchiedenen Gemiſche nothwendige Zeit an:

Olivenöl.	Unterſalpeterſäure.	Nöthige Zeit zum Erſtarren.
100 Gran	$\frac{1}{33}$	70 Minuten
ebenſo	$\frac{1}{50}$	78 „
ebenſo	$\frac{1}{75}$	84 „
ebenſo	$\frac{1}{100}$	130 „
ebenſo	$\frac{1}{200}$	435 Min. oder 7¼ Stunden
ebenſo	$\frac{1}{400}$	keine Wirkung.

Man ſieht daß ½ hundertel Unterſalpeterſäure hinreicht, um das Olivenöl zum Erſtarren zu bringen. Die Erſcheinung tritt allerdings viel langſamer ein, als mit einer größeren Menge, aber die Conſistenz wird ungefähr die nämliche.

Die reine Salpeterſäure macht das Olivenöl nach einer mehr oder minder langen Zeit ebenfalls feſt. Die Wirkung der ſchwefligen Säure darauf iſt noch nicht näher geprüft worden.

Man hat ſchon geſehen, daß die nicht trocknenden Oele die einzigen ſind, welche durch Unterſalpeterſäure feſt werden. Von allen trocknenden Oelen kann nur das Ricinusöl zum Erſtarren gebracht werden; und von allen gebräuchlicheren feſtwerdenden Oelen iſt das Olivenöl dasjenige, worin dieſe Umwandlung am ſchnellſten geſchieht. Dieß iſt aus folgender Tabelle erſichtlich: es wurden bei einer Temperatur von 17° 12 Gran eines Gemiſches von Salpeterſäure und Unterſalpeterſäure, 3 Gran waſſerfreier Unterſalpeterſäure entſprechend, genommen und mit 100 Gran eines jeden der folgenden Oele vermiſcht:

Name der Oele.	Farbe nach der Vermiſchung mit dem Reagens.	Zahl der Minuten bis zum Feſtwerden.	Verhältniß der Minutenzahlen, diejenige des Olivenöles zu 10 angenommen.
Olivenöl	bläulichgrün	73	10,0
Oel v. ſüßen Mandeln	ſchmutzigweiß	160	22,0
„ v. bittern Mandeln	dunkelgrün	160	22,0
Haſelnußöl	bläulichgrün	103	14,1
Acaciennußöl . . .	ſchwefelgelb	43	6,0
Ricinusöl	goldgelb	603	82,6
Colſaöl	braungelb	2400	328,8

Die Anwendung der Unterſalpeterſäure gewährt indeſſen nicht dieſelbe Sicherheit wie diejenige des Poutet'ſchen Reagens.

Im Handel kommen mehrere Sorten Olivenöl vor, welche nach der Bereitungsweiſe verſchieden ſind.

1. Jungfernöl (huile vierge), welches grünlich iſt und einen angenehmen Geſchmack und Geruch beſitzt.

2. Gewöhnliches Baumöl, welches durch ſtärkeres Preſſen und mit Hülfe kochenden Waſſers gewonnen wird. Es beſitzt eine gelbe, zum Tiſchgebrauch ſehr geeignete Farbe; aber es hat eine größere Neigung zum Ranzigwerden als das Jungfernöl. Man gebraucht es in den Türkiſchrothfärbereien unter den Namen Tournantöl (huile tournante) zum Anmachen der Weißbäder.

3. Nachöl (huile de recense), welches nur zur Seifenfabrikation verwendet wird.

4. Oel aus zu ſtark gegohrenen oder überreifen Oliven. Dieſes Oel iſt von ſchlechter Qualität, unangenehm und ſchwierig zu reinigen. Es dient zur Beleuchtung und zur Seifenfabrikation.

3750. **Mandelöl. Huiles d'amandes.** Es wird aus den ſüßen und bitteren Mandeln (Amygdalus communis) gewonnen. Es iſt ſehr dünnflüſſig, grünlich weiß, von angenehmem Geſchmacke und geruchlos. Beim Erkalten bis zu

—10° geſteht es. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,917 bis 0,920 bei einer Wärme von 15°.

Um dieſes Oel zu erhalten, befreit man die Mandeln durch Reiben von dem ſie bedeckenden Staube; man zerſtoßt ſie und preßt ſtark in zwillichenen Säcken zwiſchen zwei erwärmten Eiſenplatten aus. Um es zu klären läßt man es ruhen oder filtrirt es warm durch graues Löſchpapier.

Das aus bittern Mandeln erhaltene Oel iſt, wenn dieſe trocken ſind, eben ſo geſchmacklos und geruchlos als das aus ſüßen Mandeln gepreßte. Unter einigen Umſtänden nimmt indeſſen das Oel den Geruch und Geſchmack nach bitteren Mandeln an; es enthält dann ätheriſches Bittermandelöl, welches aber nur unter Einfluß der Feuchtigkeit entſteht.

Das Mandelöl iſt in der Medicin und Parfumerie geſucht. In der Medicin wird es zur Anfertigung von Emulſionen, öligen Getränken, mediciniſcher Seife, flüchtigem Liniment oder ammoniakaliſcher Seife ꝛc. gebraucht.

Ricinusöl. Huile de ricin.

3751. Dieſes Oel wird aus den Samen von **Ricinus communis** erhalten. Der Luft ausgeſetzt wird es ranzig, nach und nach verdickt es ſich und trocknet zuletzt ein, weßhalb es zu den trocknenden Oelen gezählt wird. Indeſſen iſt es durch ſeine Zuſammenſetzung und Eigenſchaften doch von allen anderen, ſowohl trocknenden wie nicht trocknenden Oelen gänzlich verſchieden.

Es iſt dickflüſſig, bald weiß, bald grünlich, manchmal ſogar röthlich. Sein Geruch iſt fade, ſein Geſchmack milde mit einem geringen ſcharfen Nachgeſchmack. Bei —18° erſtarrt es zu einer gelben, durchſichtigen Maſſe. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt nach Sauſſure 0,9699 bei 12°, 0,9575 bei 25° und 0,9081 bei 94°.

In reinem Alkohol iſt es in allen Verhältniſſen löslich. Alkohol von 36° löst davon $\frac{3}{5}$ ſeines Gewichtes auf. Durch dieſes Verhalten kann man ein mit andern Oelen vermiſchtes Ricinusöl erkennen. Es löst ſich bei der Behandlung mit 2 oder drei Theilen ſeines Gewichtes Alkohol von 36° ganz auf,

wenn es rein iſt; im entgegengeſetzten Falle hinterläßt es einen Rückſtand von ungelöstem Oele. Das Ricinusöl wird manchmal in der Buchdruckerei angewendet, indem es eintrocknet und ſo wenig fettig iſt, daß es nicht auf Stein übergetragen werden kann.

Wird es der Einwirkung der Wärme ausgeſetzt, ſo bleibt, nachdem ⅓ des Oeles überdeſtillirt iſt, in der Retorte eine bei gewöhnlicher Temperatur feſte, aufgeblähte, gelblich weiße, mit vielen Höhlungen verſehene Subſtanz zurück, welche bis auf einen gewiſſen Grad einer weichen Brodkrume ähnlich iſt; dieſelbe zerſetzt ſich erſt bei erhöhter Temperatur, entflammt ſich bei Annäherung eines brennenden Körpers und brennt ſehr leicht ohne zu ſchmelzen. Waſſer, Alkohol, Aether, die fixen und flüchtigen Oele löſen ſie nicht auf. Die Alkalien bilden damit eine Art auflöslicher Seife. Außer dieſer feſten Subſtanz liefert das Ricinusöl ein wenig Gas und ein flüſſiges, Eſſigſäure, Ricinusſäure, Elaïodinſäure enthaltendes Produkt, ferner ein flüchtiges, farbloſes Oel von ſtarkem Geruche, welches beim Erkalten kryſtalliſirt.

Bei der Behandlung mit ätzender Kali- oder Natronlauge wird das Ricinusöl in ſehr kurzer Zeit verſeift. In dieſer Säure haben Buſſy und Lecanu drei Säuren, nämlich Ricinusſäure, Elaïodinſäure, und Margaritinſäure aufgefunden. Es gibt alſo ein ricinusſaures, elaïodinſaures und margaritinſaures Glycerin.

Wird das Ricinusöl mit ſaurem ſalpeterſaurem Queckſilber, Unterſalpeterſäure, Salpeterſäure, ſchwefliger Säure behandelt, ſo verdickt es ſich allmählig, bis es in eine gelbe, durchſcheinende Maſſe umgewandelt iſt, welche weſentlich aus Palmin beſteht. Es muß bemerkt werden, daß von allen trocknenden Oelen das Ricinusöl das einzige iſt, welches durch dieſe Säuren feſt wird.

Die vorhergehenden Reactionen, die Bildung der drei beſonderen Säuren während der Verſeifung, die Produkte der Deſtillation, die Abweſenheit von Oelſäure und Margarinſäure und folglich des Oleins und Margarins, die vollſtändige Auflöslichkeit in Alkohol ſind ſo viele Eigenſchaften, welche das Ricinusöl als ein beſonderes charakteriſiren. Man weiß nicht,

ob es ein Gemenge mehrerer fetter Subſtanzen iſt, wovon die eine bei der Verſeifung Ricinusſäure und eine andere Elaïodinſäure bilden würde.

Soubeiran hat daraus vor einigen Jahren (3089) einen ſehr ſcharfen Stoff erhalten, den er damals als eine Art weichharzigen Oeles, ähnlich dem Harze aus Purgirkörneröl betrachtete, gegenwärtig aber für ein aus mehreren Stoffen beſtehendes Produkt hält. Bei der Behandlung einer weingeiſtigen Auflöſung von Ricinusöl mit einer weingeiſtigen Auflöſung von eſſigſaurem Blei hat Soubeiran nach einiger Ruhe einen Abſatz erhalten, welcher, mehrmals mit kochendem Alkohol gewaſchen und in Alkohol durch Schwefelwaſſerſtoffgas zerſetzt, beim Abdampfen der Flüſſigkeit ein Gemeng eines feſten, leicht ſchmelzbaren Stoffes mit einem andern, in Alkohol viel löslicheren hinterließ, welcher letztere in hohem Grade den Geruch und Geſchmack des Ricinusöles beſaß. Auch hat er aus einem in Ricinusöl gebildeten Abſatz bei wiederholtem Auflöſen in Alkohol einen weißen, feſten, ein wenig ſchmierigen Stoff bekommen, welcher erſt über 100° ſchmilzt.

Man hat verſchiedene Verfahrungsarten zur Bereitung des Ricinusöles vorgeſchlagen:

1. Auspreſſen des Ricinusſamen in der Kälte.

Obwohl dieſes länger dauert, ſo ſcheint es doch dem warmen Auspreſſen vorzuziehen zu ſein. Man muß die Samen abſchälen; dann erhält man ein ganz farbloſes Oel; im entgegeſetzten Falle beſitzt es eine leicht citronengelbe Farbe.

2. Das amerikaniſche Verfahren, bei welchem die Samen ſehr leicht geröſtet, dann zerſtampft und mit Waſſer gekocht werden. Das Oel begiebt ſich auf die Oberfläche, wo man es abſcheidet und wieder in einem neuen Gefäße erwärmt, um die Feuchtigkeit hinwegzunehmen; hierauf wird es filtrirt.

3. Das Verfahren von Figuier, welches darin beſteht, daß die abgeſchälten Ricinusſamen mit Alkohol angerührt werden, welcher das Oel auflöſt, worauf das Gemeng in zwilliſchenen Säcken gepreßt wird. Von der Flüſſigkeit wird der Alkohol zum Theil abdeſtillirt, der Rückſtand mehrmals mit Waſſer gewaſchen, dann das darauf ſchwimmende Oel abge-

ſchieden. Man erwärmt es zuletzt gelinde, um es zu entwäſſern, und filtrirt es.

Bei dieſen verſchiedenen Bereitungsweiſen wird durchs Kochen ein ſcharfer, ſehr gefährlicher Stoff verflüchtiget, welcher als Dampf Naſe und Augen angreift und in dem durch Auspreſſen bereiteten Oele zurückbleiben kann. Daher iſt es zweckmäßig, dieſes einige Zeit lang kochen zu laſſen, um dieſen Stoff davon zu trennen. Indeſſen muß man in dieſem Falle zu große Wärme vermeiden, weil dieſe die Bildung fetter Säuren begünſtiget, welche dem Oele eine Schärfe ertheilen würden, welche man davon entfernt halten ſoll.

Das Ricinusöl wird in der Medicin in einer Doſis von zwei Unzen als ausgezeichnetes Abführmittel gebraucht. Man hat ſeine abführenden Eigenſchaften der vorhin angeführten ſcharfen Subſtanz zugeſchrieben; allein dieſe Meinung iſt allgemein aufgegeben worden; jene Subſtanz iſt ſo flüchtig, daß ſie bei der zur Bereitung des Oeles nach den verſchiedenen Methoden nöthigen Temperatur entweicht. Buſſy und Lecanu betrachten das Ricinusöl als ein aus vom Olein und Stearin verſchiedenen Stoffen gebildetes beſonderes Produkt, welches ſeine abführenden Eigenſchaften keiner fremden Subſtanz verdankt.

Verändertes Ricinusöl, welches dann eine außerordentliche Schärfe beſitzt, ſoll aus der Medicin verbannt ſeyn. Es wirkt nämlich in kleiner Menge genommen ſchon giftig.

Oenanthylſäure.

Tilley, Ann. d. Chem. und Pharm. XXXIX. 645.

3752. Wir haben geſehen, daß, wenn man Ricinusöl mit einer ſehr geringen Menge Salpeterſäure vermiſcht, Palmin gebildet wird. Ein anderes Reſultat wird aber erhalten, wenn das Oel mit der drei= bis vierfachen Menge Salpeterſäure, die mit ihrem gleichen Volumen Waſſer verdünnt iſt, vermiſcht wird; man erhält dann beſondere Produkte, welche von Tilley ſtudirt worden ſind.

Das Gemiſch wird in einer Retorte gelinde erwärmt. Man beobachtet nach einiger Zeit eine ſehr heftige Einwirkung;

es bildet ſich eine ſo große Menge Gaſe, daß die ganze in der Retorte enthaltene Maſſe in den Hals überſteigt. Man muß ſodann die Retorte vom Feuer entfernen, die Einwirkung allmäylig fortdauern laſſen und die Retorte nur wieder im Sandbade erwärmen. Dieſer Oxydationsprozeß wird während einiger Tage mehr oder weniger lang, je nach der Stärke der angewandten Säure, fortgeſetzt. Wenn ſich die ſalpetrigen Dämpfe vermindern, ſo nimmt man die Retorte vom Sandbade weg.

In der Vorlage findet man Salpeterſäure, Waſſer und ein ſaures, flüchtiges Oel. Wird zur fetten, in der Retorte gebliebenen Maſſe Waſſer geſetzt und von neuem deſtillirt, ſo erhält man eine neue Quantität der ölartigen Säure. Man trennt dieſe dann von der darüber ſchwimmenden Salpeterſäure, vermiſcht ſie mit Waſſer und deſtillirt ſie noch einmal. Endlich trocknet man ſie mittelſt geſchmolzener Phosphorſäure, weil Chlorcalcium ſich in dieſem öligen Körper auflöſen würde.

Die auf dieſe Weiſe erhaltene Oenanthylſäure iſt vollkommen farblos und durchſichtig; ſie beſitzt einen angenehmen aromatiſchen Geruch und einen ſüßlichen und ſtechenden Geſchmack. In Waſſer iſt ſie wenig löslich und ertheilt dieſem den beſonderen Geruch. Sie löst ſich in Salpeterſäure, Alkohol und Aether. Sie fängt bei 148° zu kochen an, und eine geringe Menge davon deſtillirt über; wird ſie aber einige Zeit lang bei dieſer Temperatur erhalten, ſo wird ſie ſchwarz, zerſetzt ſich und giebt empyreumatiſche Produkte, woraus man ſieht, daß ſie für ſich allein nicht deſtillirt werden kann. Sie brennt mit einer hellen, wenig Rauch gebenden Flamme, und wird bei —17° noch nicht feſt. Sie enthält:

$$C_{28}\ H_{28}\ O_4.$$

Oenanthylſäure-Aether. Dieſer Aether wird erhalten, wenn man die Säure in abſolutem Alkohol auflöst und durch dieſe Auflöſung einen Strom von Salzſäuregas leitet. Der Säureüberſchuß wird durch kohlenſaures Kali geſättiget und die Flüſſigkeit hierauf deſtillirt. Der Aether geht in die Vorlage über und kann von beigemiſchtem Alkohol durch Schütteln mit Waſſer befreit werden. Es wird noch einmal über Chlorcalcium in einem Strom von Kohlenſäure deſtillirt.

Er ſtellt eine farbloſe Flüſſigkeit dar, die leichter als Waſſer iſt und einen angenehmen, von jenem des Nitrobenzids wenig verſchiedenen Geruch beſitzt. Der Geſchmack iſt ſüßlich, etwas brennend und hinterläßt ein unangenehmes Gefühl. Er löst ſich in Alkohol und gewöhnlichem Aether. Er brennt mit hellblauer Farbe ohne Rauch. Bei — 18° wird er feſt. Seine Zuſammenſetzung iſt:

$$C_{36}\ H_{36}\ O_4 = C_{28}\ H_{26}\ O_3,\ C_8\ H_{10}\ O.$$

Da die Oenanthſäure folgende Zuſammenſetzung hat:

$$C_{28}\ H_{26}\ O_2 + H_2\ O,$$

ſo nimmt Tilley, welcher die Oenanthylſäure entdeckt hat, an, daß dieß Oxyde deſſelben Radikals $C_{28}\ H_{26}$ ſeyen; beide Säuren wären alſo, wenn man dieſes Radikal mit R bezeichnet,

$$R + 2O$$
$$R + 3O.$$

Er hat der letzteren Säure den Namen Oenanthylſäure gegeben und ſchlägt für die Oenanthſäure den Namen önanthylige Säure vor.

Oenanthylſaure Salze. Das önanthylſaure Kali wird durch Sättigung von kohlenſaurem Kali mit Oenanthylſäure erhalten; es iſt unkryſtalliſirbar. Beim Abdampfen erhält man es als eine dicke, durchſichtige Gallerte.

Das Kupferſalz kryſtalliſirt in ſchönen, grünen, ſeidenglänzenden Nadeln. Es löst ſich in Alkohol, wenig aber in Waſſer.

Das önanthylſaure Silberoxyd wird durch Behandeln einer neutralen Auflöſung dieſer Säure in Ammoniak mit ſalpeterſaurem Silberoxyd erhalten; es fällt als weißer, feinflockiger Niederſchlag zu Boden. Es beſteht aus:

$$C_{28}\ H_{26}\ O_3,\ Ag\ O.$$

Unterwirft man dieſes Salz der Deſtillation, ſo geht in die Vorlage ein Oel und ein feſter Körper über. Dieſer letztere iſt in warmem Alkohol löslich und kryſtalliſirt beim Erkalten in ſchönen Nadeln. Beide Körper beſitzen keine ſaueren Eigenſchaften.

Der önanthylſaure Baryt wird beim Kochen von kohlenſaurem Baryt mit einer alkoholiſchen Löſung von Oenanthylſäure, bis die Flüſſigkeit nicht mehr ſauer reagirt, erhalten. Das Salz ſetzt ſich beim Erkalten in ſchönen perlmutterglän-

zenden Schuppen ab, welche unauflöslich in Aether, aber auflöslich in Alkohol und Waſſer ſind. Es enthält in 100 Theilen:

Baryt	38,23
Oenanthylſäure . .	61,77
	100,00.

Die Formel iſt C_{28} H_{26} O_3, BaO.

Die Korkſäure bildet eines der übrigen Produkte der Oxydation des Ricinusöles, und bleibt in der Retorte mit Oxalſäure vermiſcht zurück. Sie kann durch Kochen mit Salpeterſäure und wiederholte Kryſtalliſation gereiniget werden.

Durch Abdampfen der Korkſäure-Mutterlauge kann auch eine geringe Menge Lipinſäure erhalten werden.

Crotonöl. Huile de croton.

3753. Es wird aus den Samen von Croton Tiglium gewonnen. Es hat eine braune Farbe, der des Nußöles ähnliche Conſiſtenz, einen ſehr unangenehmen Geruch und äußerſt ſcharfen Geſchmack. In Aether und Alkohol iſt es löslich.

Um dieſes Oel zu gewinnen, werden die gepulverten Samen gepreßt. Man ſtellt das abgefloſſene Oel 12 bis 14 Tage lang in die Ruhe und filtrirt es. Der gepreßte Rückſtand wird mit der doppelten Gewichtsmenge rektificirten Alkohols behandelt und damit im Waſſerbad erwärmt. Der Alkohol löst noch eine ziemlich bedeutende Menge von im Rückſtand gebliebenem Oele auf; welches durch Abdampfen der Auflöſung erhalten wird. Manchmal wird das Pulver von den abgeſchälten Samen ſogleich mit Alkohol behandelt. Man erwärmt das Gemenge im Waſſerbad, läßt erkalten, ſchlägt es in ein Tuch ein und preßt es. Vom ausgepreßten Oele wird hierauf der Alkohol abdeſtillirt.

Das Crotonöl wird in der Medicin angewendet. In einer Gabe von einem bis zwei Tropfen wirkt es als eines der heftigſten Abführmittel. Es ſcheint aus einem fetten, geſchmackloſen, in kaltem Alkohol kaum löslichen, von andern fetten Oelen nicht verſchiedenen Oele zu beſtehen, welches mit einer andern, ſehr ſcharfen, in Alkohol ſehr löslichen Subſtanz vermiſcht iſt, die eine anſehnliche Menge Crotonſäure und außerdem einen

neutralen Stoff enthält, welcher bei der Verſeifung ſich in dieſe Säure umwandeln kann.

Die Crotonſäure verflüchtiget ſich bei einigen Graden über 0°; ſie iſt ſehr ſcharf, und ihre Berührung mit der Haut bringt darauf eine mehr oder minder heftige Entzündung hervor. Daher muß man bei der Bereitung oder auch Anwendung des Crotonöles ſich vor den Ausdünſtungen deſſelben in Acht nehmen. Die Samen von **Croton Tiglium** ſelbſt, welche eine außerordentliche Schärfe beſitzen, dürfen nur mit vieler Vorſicht gehandhabt werden.

3754. Crotonſäure. — Die Eigenſchaften dieſer Säure ſind ſchon im fünften Bande beſchrieben worden. Wir wollen hier nur noch einige Bemerkungen über die Präexiſtenz dieſer Säure im Crotonöle daranreihen.

Dieſe Säure ſcheint ſich zum Crotonöl wie die Butterſäure zur Butter zu verhalten. Vermengt man das Oel mit Magneſia und Waſſer, dampft das Gemenge bis zur Trockniß ein, zieht es mit Aether aus und deſtillirt den Rückſtand mit Phosphorſäure, ſo erhält man nur eine ſehr geringe Menge Crotonſäure, gerade ſo wie wenn man ranzige Butter behandelt, um die Butterſäure daraus auszuziehen; der größte Theil der Säure bleibt im Oele. Verſeift man aber zuerſt das Oel mit Kali, und ſcheidet dann die Crotonſäure nach dem angegebenen Verfahren (3069) ab, ſo iſt die Menge der auf dieſe Art erhaltenen Säure bedeutend größer als jene bei der erſten Behandlung gewonnene. Nimmt man an, daß die mit Magneſia erhaltene Crotonſäure im Crotonöle ganz gebildet präexiſtire, wie die durch daſſelbe Verfahren aus Butter gewonnene Butterſäure, ſo wird man durch das zweite mit Kali erhaltene Reſultat zu glauben veranlaßt, daß im Oele ein neutraler Stoff vorhanden ſei, welcher fähig wäre, unter Einfluß der Alkalien eine neue Menge Säure zu bilden. Außerdem müſſen die Alkalien durch die Verſeifung das Freiwerden der im Oele enthaltenen Säure, welche durch Magneſia nicht vollſtändig abgeſchieden werden konnte, begünſtigen.

Nach Brandes wäre im Samen eine Art ätheriſchen Oeles von auſſerordentlicher Schärfe vorhanden, welche ſich

durch die Einwirkung des Waſſers in Crotonſäure umwandeln könnte.

Dieſe Meinung wäre nach dieſem Chemiker auf folgende Ergebniſſe geſtützt: Deſtillirt man die Crotonſamen mit Waſſer, ſo iſt die durch Verdichtung erhaltene Flüſſigkeit am andern Morgen ſaurer als am Tage der Operation ſelbſt. Ferners, wenn man die Dämpfe in Kalilauge gehen läßt, ſo tritt eine bemerkbare Menge dieſer Dämpfe durch die Flüſſigkeit ohne abſorbirt zu werden, und verbreitet ſich im Laboratorium, was nicht der Fall wäre, wenn die Dämpfe ſauer wären.

3755. Belladonnaöl. **Huile de belladonna.** Es wird in Schwaben und namentlich in Würtemberg aus den Samen der Tollkirſche, Atropa Belladonna durch Auspreſſen erhalten. Es iſt klar, goldgelb, von mildem Geſchmacke und geruchlos. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,925 bei 15°. Bei — 27°,5 wird es feſt. Bei der Bereitung dieſes Oeles muß man wie bei jener des Crotonöles ſich vor den entweichenden Dämpfen ſchützen, indem ſie bei den Arbeitern Schwindel verurſachen. Der narkotiſche Stoff bleibt übrigens in den Oelkuchen zurück, welche man deßhalb nicht als Viehfutter verwenden kann. In Würtemberg wird dieſes Oel zur Beleuchtung und zur Bereitung von Speiſen benützt. In der Medicin gebraucht man es zu Einreibungen.

Tabaksſamenöl. **Huile de tabac.** Es wird aus den Samen von Nicotiana tabacum gewonnen. Es iſt klar, grünlichgelb, geruchlos, von mildem Geſchmack, bei — 15° noch flüſſig, und enthält nichts von der Schärfe des Tabaks. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,9232 bei einer Wärme von 15°.

Sonnenblumenöl. **Huile d'hélianthe.** Man bekommt es aus den Samen von Helianthus annuus. Es iſt klar, hellgelb, von angenehmem Geruch und mildem Geſchmack. Bei — 16° erſtarrt es. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,9262 bei 15°. Man kann es ſowohl zu Speiſen als auch zur Beleuchtung gebrauchen.

Tannenſamenöl. **Huile de sapin.** Es wird im Großem im Schwarzwalde aus den abgeflügelten Samen

von Pinus abies bereitet. Es iſt klar, goldgelb, von terpenthinartigem Geruche und harzigem Geſchmacke. An der Luft trocknet es ſchnell aus. Bei — 27°,5 wird es feſt. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,9285 bei + 15°. Es wird zur Firniß- und Farbenbereitung angewendet.

Fichtenſamenöl. Huile de pin. Es wird aus den Samen von Pinus silvestris gewonnen. Es iſt bräunlichgelb, von einem dem des vorhergehenden Oeles ähnlichen Geruch und Geſchmack, und trocknet eben ſo ſchnell als jenes ein. Bei — 30° wird es feſt. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,9312 bei einer Wärme von 15°.

Traubenkernöl. Huile de raisin. Man bereitet es aus den Kernen der Weintrauben (Vitis vinifera). Es beſitzt eine gelbe Farbe, bräunt ſich aber mit der Zeit. Sein Geſchmack iſt milde, Geruch beſitzt es keinen. Bei — 16° erſtarrt es. Sein ſpecifiſches Gewicht bei + 15° iſt 0,9202. Zum Brennen iſt es wenig geeignet, aber in manchen Gegenden wird es als Nahrungsmittel gebraucht.

Feſte Oele.

3756. Palmöl. Huile de palme. Die früheren Naturforſcher haben dieſes Oel nicht gekannt, obwohl daſſelbe ohne Zweifel damals ſchon in den Ländern gebraucht worden iſt, wo die Art des Palmbaumes wächſt, woraus es gewonnen wird.

Einige glauben, daß Dioscorides und beſonders Plinius, der unter anderen Palmbäumen derjenigen von den Guineiſchen Küſten erwähnt, wenigſtens eine dunkle Vorſtellung vom Palmöl hatten. Allein dieſe Meinung wird durch die Werke dieſer Schriftſteller nicht gerechtfertiget.

Das Erſcheinen dieſes Oeles in Europa geht nicht über die letzten Jahrhunderte zurück; und vielleicht waren Pomet und Lemery die erſten in Frankreich, welche daſſelbe angekündiget hatten. Beide ſagen, und viele andere, wie Baumé, Morelot, ꝛc. haben es wiederholt, daß dieſes Oel durch Auskochen oder Auspreſſen der Nuß eine Palmart, Elaïs guianensis genannt, welche in Guinea und am Senegal wächſt,

erhalten werde. Andere Palmarten, und u. a. Cocos nucifera, Cocos butyracea, Areca oleracea liefern ebenfalls feſte Oele, welche vom Palmöl kaum verſchieden ſind.

Dieſes butterartige Oel hat einen angenehmen Veilchengeruch, milden Geſchmack und eine pomeranzengelbe Farbe. Mit der Zeit wird es ranzig und weißlich, wodurch es von einem künſtlichen Oele unterſchieden werden kann, welches ein Gemenge von gelbem Wachs, Oel oder Schweinfett, mit Veilchenwurzel aromatiſirt und mit Curcuma gefärbt, iſt. Dieſes Oel iſt leichter als Waſſer. Es ſchmilzt bei 29° C. und wird wieder feſt, wenn man es bis zur gewöhnlichen Temperatur erkalten läßt.

Pomet behauptet, daß ſeine gelbe Farbe wieder zum Vorſchein komme, wenn man es in gelinder Wärme ſchmelzen läßt. Dieſes Oel iſt in kaltem Alkohol von 36° ein wenig löslich, Waſſer präcipitirt es aus dieſer Auflöſung in weißen Flocken; werden dieſe aber geſchmolzen, ſo erſcheint die gelbe Farbe wieder. In kochendem Alkohol iſt es leichter löslich, aber beim Erkalten präcipitirt es ſich wieder daraus.

Schwefeläther löst es in der Kälte in jedem Verhältniſſe, macht es flüſſig und bildet eine pomeranzengelbe Flüſſigkeit; an der Luft verflüchtiget ſich der Aether und das Oel wird feſt.

Eſſigäther löst es ebenfalls, aber langſamer auf. Die Alkalien haben keine Einwirkung auf dieſe Auflöſung; ſetzt man Waſſer hinzu, ſo bleibt das Oel mit Eſſigäther verbunden.

Vermiſcht man es mit Fett, ſo löst es ſich nicht vollſtändig in Eſſigäther auf. Auf dieſe Weiſe kann man die Gegenwart eines anderen fetten Körpers erkennen. Waſſer hat, wie auch ſeine Temperatur ſeyn möge, keine Einwirkung auf Palmöl, und färbt ſich ſogar auf Zuſatz von ein wenig Aetzkali nicht. Wird es mit dieſem Oele deſtillirt, ſo wird es etwas milchig und bekommt einen ſehr ſchwachen Geſchmack und Geruch.

Die Alkalien verbinden ſich mit Palmöl und bilden damit mehr oder weniger feſte Seifen.

Es wurden zwei Theile Oel und ein Theil in etwas Waſſer gelösten Aetzkalis vermiſcht und hierauf gelinde erwärmt. Die erhaltene Seife war glatt, gelb, halbdurchſichtig.

In demſelben Verhältniſſe mit Aetznatron von 36° verbunden, bekam man eine Seife von feſter Conſiſtenz und etwas weniger gelber Farbe. Sie war nicht ſo durchſcheinend und ſehr glatt.

Ammoniak verhält ſich zu Palmöl wie zu den übrigen fixen Oelen.

Schwefelſäure und Salpeterſäure wirken darauf wie auf die übrigen Fette und Oele.

Dieſes Oel löst im kochenden Zuſtande viel Schwefel auf, der aber beim Erkalten wieder herausfällt. Ueber freiem Feuer deſtillirt, zerſetzt es ſich wie Fett und Butter.

100 Grammen Oel mit 50 Grammen Bleioxyd und ein wenig Waſſer erwärmt bildet ein Pflaſter, welches vom gewöhnlichen Bleipflaſter nur in der Farbe verſchieden iſt.

3757. Das Palmöl iſt der Gegenſtand eines wichtigen Handels an den afrikaniſchen Küſten. Im Jahre 1836 hat England allein 17,500,000 Kilogr. erhalten, welche hauptſächlich zur Seifenfabrikation verwendet worden ſind. Wird dieſes Oel im rohen Zuſtande angewendet, d. h. mit ſeiner dunkelgelben Farbe, ſo erhält man Seifen von ähnlicher Farbe und beſonderem Geruche, welche von den Seifen, die in Frankreich im Handel vorkommen, ganz verſchieden ſind. Dieſen beſonderen Eigenſchaften muß man die geringe Ausdehnung zuſchreiben, welche in Frankreich die Anwendung des Palmöles erlangt hat. In der That war der Verbrauch davon im Jahre 1836 zweihundertmal geringer in Frankreich als in England, und im Jahre 1839 belief er ſich nicht auf 200,000 Kilogr.

Ein neues, in England mit Erfolg angewandtes Verfahren, welches von Payen wiederholt worden iſt, giebt ein ſo vortheilhaftes Reſultat, daß es der Induſtrie ein neues Feld zu eröffnen ſcheint.

Dieſes Verfahren beſteht im Bleichen des Palmöles durch Ausſetzen an die Luft und Feuchtigkeit bei einer bei 100° unterhaltenen Wärme.

In England wird auf folgende Weiſe verfahren: auf einem ebenen und vor ſchlechter Witterung geſchützten Platze ſtellt man große Behälter von harzigem Tannenholz auf, die den Schiffen ähnlich ſind, welche die Brauer zum Abkühlen der

Bierwürze gebrauchen. Dieſe auf Lagern ruhenden Schiffe haben eine beliebige Ausdehnung, welche von der Leichtigkeit der Anfertigung und der Menge des zu bleichenden Oeles beſtimmt wird; nur die Tiefe muß gleich ſeyn und nie 30 bis 35 Centimeter überſchreiten. Dieſe Behälter werden in ihrer ganzen Ausdehnung durch bleierne, einige Millimeter vom Boden entfernte Schlangenröhren, in welche aus einem Dampfkeſſel Dampf tritt, erwärmt; der Zurückfluß des Waſſers findet auf gewöhnliche Weiſe ſtatt. Wir wollen alſo bei dieſer Erwärmungsart, welche keine Schwierigkeit darbietet, nicht länger verweilen. Dieſe Schiffe werden bis zu einer Höhe von beiläufig 20 Centimetern mit Waſſer gefüllt; in dieſem durch das Schlangenrohr erwärmten Waſſer befindet ſich das Palmöl, welches bald ſchmilzt und eine gleichförmige Schichte über dem Waſſer bildet, welche ölige Schichte nicht mehr als fünf Centimeter dick ſein ſoll. Iſt der Apparat auf dieſe Art aufgeſtellt, ſo unterhält man die Temperatur bei 100°, und indem dieſe die Einwirkung der Luft und des Lichtes begünſtiget, ſchreitet die Entfärbung raſch vorwärts und wird in 10 bis 15 Stunden beendiget.

Es iſt wahrſcheinlich daß beſonders in ſüdlichen Gegenden, z. B. im ſüdlichen Frankreich die Entfärbung ſchneller wäre und folglich weniger koſten würde.

Uebrigens könnte man, um Brennmaterial zu erſparen, alle gewöhnlichen Maßregeln ergreifen, z. B. die Schiffe mit ſchlechten Wärmeleitern umgeben, oder ſie ſogar mit Fenſtern bedecken, wodurch der Verluſt der Wärme vermindert würde.

Payen hat bemerkt, daß die Entfärbung auch auffallend raſch in mit Gläſern bedeckten Gefäßen vor ſich gehe wodurch übrigens die Berührung mit freier Luft ſo wenig wie in ganz offenen Gefäßen gehindert wäre.

Das am beſten entfärbte Oel behält eine leichte fahlgelbe Farbe, welche beim Erkalten ſchmutzigweiß wird und in der Maſſe des Oeles ſeinen Werth beſtimmt. Es könnte in dieſem Zuſtande zur Bereitung einer ausgezeichneten weißen Seife von großer Härte dienen. In London wird es, wie man ſogleich ſehen wird, zur Kerzenfabrikation gebraucht.

Die entfärbte Subſtanz wird in Maſſen von 2 bis 3 Kil.

vertheilt, die man in Wollzeug einſchlägt und in einer hydrauliſchen Preſſe preßt. Dieſes erſte Preſſen muß bei einer Temperatur von 12 bis 15° C. geſchehen. Die Oelkuchen werden nach dem Herausnehmen bei 30° in einer Trockenſtube erwärmt und dann wieder gepreßt.

Die zurückbleibende feſte Subſtanz dient zur Kerzenbereitung; man ſchmilzt ſie im Waſſerbade, läßt die darin vertheilten Körper abſetzen, gießt ab, ſetzt 6 Proc. Wachs hinzu und gießt in mit geflochtenen Dochten verſehene Formen.

Dieſe Kerzenfabrikation iſt, wie man ſieht ganz jener der Stearinſäurekerzen ähnlich; deßwegen verweiſen wir in Betreff der Einzelnheiten auf dieſe letztere.

Das beim Preſſen erhaltene Oel dient gleichfalls zur Bereitung weißer marmorirter Seife, welche der Marſeiller Seife zweiter Qualität ähnlich iſt.

Wir wollen zum Schluſſe noch einige von Payen bei ſeinen Unterſuchungen erhaltene Zahlen mittheilen.

Der Schmelzpunkt des rohen Oeles wechſelt zwiſchen 27 und 29°; von 100 Gewichtstheilen hat Payen 30 Theile weißliche feſte Subſtanz daraus bekommen, welche etwas weniger geſchmeidig als Wachs war und bei + 49° ſchmolz. Das bei 15° abgefloſſene Oel war flüſſig, leicht gelblich, leicht verſeifbar und gab eine ziemlich weiße Seife von ſchwach aromatiſchem Geruche.

3758. Verſeift man den feſten Theil des Palmöles mit Aetzkali, ſo trennt er ſich in Glycerin und in eine fette Säure, welche Frémy (Ann. d. Chem. u. Pharm. XXXVI, 44) mit dem Namen Palmitinſäure bezeichnet, und die ich für identiſch mit der Aethalſäure halte.

Dieſe Säure iſt im reinen Zuſtande feſt, ungefärbt, ſchmelzbar bei 55°. Sie löst ſich in Alkohol und ſcheidet ſich aus dieſer Flüſſigkeit in ſchönen Blättern ab; iſt ſie bis auf 250° erwärmt worden, ſo kryſtalliſirt ſie aus Alkohol in kleinen ſehr harten Kryſtallen. Die ſo veränderte Säure hat die nämliche Zuſammenſetzung.

Die waſſerfreie Säure, wie ſie im Silberſalze vorhanden iſt, hat zur Formel:

$$C_{64}\ H_{62}\ O_3.$$

Die Formel der kryſtalliſirten Säure iſt:

$$C_{64}\ H_{62}\ O_3 + H_2O\ ^{*)}$$

Das palmitinſaure Ammoniak iſt unlöslich in kaltem Waſſer; es beſteht aus:

$$2\,C_{64}\ H_{62}\ O_3 + Az_2\ H_8O + H_2O.$$

Läßt man in eine mit Palmitinſäure geſättigte alkoholiſche Auflöſung trockenes ſalzſaures Gas ſtrömen, ſo ſcheidet ſich daraus eine ölige Materie ab, welche beim Erkalten feſt wird. Im reinen Zuſtande kryſtalliſirt dieſe Verbindung ſehr gut, und ſchmilzt bei ſehr niedriger Temperatur. Sie beſteht aus:

C_{72}	2700,0 —	76,8
H_{72}	450,0 —	12,4
O_4	400,0 —	10,8
	3550,0	100,0

Es iſt dieß alſo Palmitinſäure-Aether, deſſen Formel ſich zerlegen läßt in:

$$C_{64}\ H_{62}\ O_3,\ C_8\ H_{10}\ O.$$

Wenn man Chlor unter Einfluß der Wärme und des Lichtes auf dieſe Säure wirken läßt, ſo erhält man eine Reihe gechlorter Säuren, welche alle dieſelbe Sättigungscapacität wie die Palmitinſäure zu haben ſcheinen. Indem das Chlor in dieſe verſchiedenen Verbindungen eintritt, verdrängt es einen äquivalenten Theil Waſſerſtoff. Die beſtändigſte Verbindung iſt diejenige, welche man erhält, wenn man Chlor in die geſchmolzene fette Säure ſtrömen läßt; ihre Zuſammenſetzung wird ausgedrückt durch die Formel:

$$C_{64}\ \underset{Cl_8}{H_{54}}\ O_3 + H_2O.$$

---

*) Stenhouſe (Ann. d. Chem. u. Pharm. XXXVI, 50) hat bei einer ſpäteren Unterſuchung des Palmöles die daraus erhaltene Palmitinſäure ebenſo zuſammengeſetzt gefunden wie Fremy. Er hat außerdem das Palmitin, d. h. die feſte Verbindung der Palmitinſäure mit Glycerin im reinen Zuſtande dargeſtellt, indem er das Palmöl zuerſt ſtark preßte und hierauf den feſten Theil mehrmals mit kochendem Alkohol behandelte, worin das Palmitin faſt unlöslich iſt. Dieſes wurde dann mehrmals in heißem Aether gelöst und darin umkryſtalliſirt, endlich im Waſſerbade geſchmolzen. Das Palmitin ſetzt ſich aus der ätheriſchen Löſung in kleinen Kryſtallen ab; es ſchmilzt bei 48° C. und bildet beim Erkalten eine halbdurchſichtige, wachsähnliche, leicht zu Pulver zerreibliche Maſſe. Es beſteht aus $C_{70}\ H_{66}\ O_4$, welche Formel ſich zerlegen läßt in $C_{64}\ H_{62}\ O_3$, d. h. ein Atom waſſerfreie Palmitinſäure und $C_6\ H_4\ O$, was nach Stenhouſe die Formel für ein Atom Glycerin iſt.

D. Ueberſ.

3759. **Muscat-Oel oder -Butter.** Beurre de noix muscade. Dieſes Oel, welches dem Talg ähnlich iſt, wird durch Auspreſſen der Nüſſe von **Myristica moschata** erhalten. Gewöhnlich wird es in Holland bereitet, von wo aus es in Form viereckiger, langer Brode von gelbem marmorartigem Anſehen und ſtarkem Muskatgeruche in den Handel gebracht wird.

Es beſteht aus einem Gemenge eines ungefärbten, dem Talge ähnlichen Fettes, eines fetten, butterartigen, gelben Oeles und eines flüchtigen, riechenden Oeles. Behandelt man es mit kaltem Alkohol oder Aether, ſo löſen ſich dieſe beiden letzteren Oele darin auf, während das erſtere ungelöst bleibt.

Das unlösliche Fett ſtellt das Myriſtin dar. Das nach dem vorhergehenden Verfahren gewonnene iſt noch nicht rein und beſitzt den Muscatgeruch in hohem Grade. Durch Auflöſen in kochendem Aether und Auspreſſen zwiſchen vielfach zuſammengelegtem Filtrirpapier erhält man endlich eine Subſtanz, deren Schmelzpunkt conſtant bei 31° bleibt.

Die auf dieſe Weiſe bereitete Subſtanz iſt nach Playfair (Ann. d. Chem. u. Pharm. XXXVII, 152) eine Verbindung von Myriſtinſäure mit Glycerin, welche er Myriſtin nennt.

Myriſtinſäure. Läßt man ſtarke Kalilauge mit Myriſtin kochen, ſo verſeift ſich dieſes, ohne eine dicke, ſchleimige Maſſe zu bilden. Löst man dieſe Seife in Waſſer auf, und ſetzt zur kochenden Auflöſung überſchüſſige Salzſäure, ſo ſcheidet ſich die Myriſtinſäure als ein farbloſes Oel ab, welches beim Erkalten zu einer kryſtalliniſchen Maſſe geſteht.

Die ſo dargeſtellte Myriſtinſäure iſt ſchneeweiß, kryſtalliniſch, leicht löslich in kochendem Alkohol, woraus ſie ſich beim Erkalten theilweiſe abſcheidet. In kaltem Aether iſt ſie wenig löslich, leicht löslich hingegen in kochendem Aether. In Waſſer iſt ſie ganz unlöslich. Sie ſchmilzt bei 49°.

Die waſſerfreie Säure, wie ſie in den Salzen vorhanden iſt, beſteht aus: $C_{56}\ H_{54}\ O_3$, und die Analyſe der nach obiger Methode bereiteten Säure im Hydratzuſtande hat die Formel $C_{56}\ H_{56}\ O_4$ gegeben.

Die gewöhnliche Salpeterſäure zerſetzt die Myriſtinſäure

unter Entwicklung gelbrother Dämpfe. Die Zerſetzungsprodukte ſind auflöslich; wenigſtens beſitzt der zurückbleibende fette Theil die Zuſammenſetzung und Eigenſchaften der Myriſtinſäure.

Bei der Deſtillation wird ein Theil der Säure zerſetzt, der andere deſtillirt unverändert über; man bemerkt keine Fettſäure unter den Produkten der Deſtillation.

Myriſtin. Dieſe Subſtanz bildet den feſten Theil der Muskatbutter. Das Myriſtin iſt kryſtalliniſch, ſeidenartig glänzend und löst ſich in allen Verhältniſſen in kochendem Aether. In kochendem Alkohol iſt es weniger löslich; in Waſſer löst es ſich gar nicht auf. Es ſchmilzt bei 31°.

Bei der Analyſe hat das Myriſtin Zahlen gegeben, welche folgender wenig wahrſcheinlichen Formel entſprechen:

$$C_{236} H_{226} O_{15}.$$

Das Myriſtin beſtände hiernach aus:

4 At. Myriſtinſäure	$C_{224} H_{216} O_{12}$
2 At. Glycerin	$C_{12} H_{8} O_{2}$
1 At. Waſſer	$H_{2} O$
1 At. Myriſtin	$C_{256} C_{226} O_{15}$.

Bei der trocknen Deſtillation liefert das Myriſtin Acroleïn und eine fette Säure.

Myriſtinſäure-Aether. Man erhält ihn durch Hineinleiten von ſalzſaurem Gas in eine heiße alkoholiſche Auflöſung von Myriſtinſäure. Er ſchwimmt dann auf der Oberfläche als ein farbloſes Oel. Man waſcht ihn mit einer verdünnten Auflöſung von kohlenſaurem Natron, und, um ihn waſſerfrei zu erhalten, läßt man ihn über Chlorcalcium ſtehen.

Der auf dieſe Weiſe bereitete Myriſtinſäure-Aether bildet eine ölartige, durchſichtige, ungefärbte oder leicht gelbliche Flüſſigkeit von 0,864 ſpec. Gewichte. Er iſt löslich in heißem Alkohol und Aether, und zerſetzt ſich gänzlich, wenn man ihn mit einer alkoholiſchen Auflöſung von Kali kocht.

Die Analyſe dieſes Aethers ſtimmt mit folgender, wenig wahrſcheinlichen Formel überein:

$$C_{120} H_{120} O_{8} = 2 C_{56} H_{54} O_{3}, C_{8} H_{10} O + H_{2}O.$$

Myriſtinſaure Salze. Das myriſtinſaure Kali wird erhalten durch Erwärmen von Myriſtinſäure mit einer concentrirten Auflöſung von kohlenſaurem Kali. Man dampft die

Auflöſung zur Trockne ein, und zieht das alkaliſche Myriſtat mit abſolutem Alkohol aus. Es iſt weiß, kryſtalliniſch, leicht löslich in Waſſer und Alkohol, unlöslich in Aether.

Die Analyſe dieſes Salzes führt zur Formel: C_{56} H_{54} O_3, KO.

Das Barytſalz, welches durch doppelte Zerſetzung aus dem myriſtinſauren Kali erhalten wird, hat auch eine analoge Zuſammenſetzung: C_{56} H_{54} O_3, BaO.

Das myriſtinſaure Silberſalz wird durch doppelte Zerſetzung von myriſtinſaurem Kali und ſalpeterſaurem Silberoxyd bereitet. Die Formel, welche am beſten mit den Reſultaten der Analyſe übereinſtimmt, iſt folgende: C_{112} H_{110} O_7, 2 AgO.

Nimmt man an, daß dieſes Salz Waſſer enthalte, was ſehr zweifelhaft iſt, ſo wäre die Formel des Silberſalzes:

$$2(C_{56}\ H_{54}\ O_3,\ AgO) + H_2O.$$

Das Bleiſalz mittelſt baſiſch eſſigſauren Bleioxydes dargeſtellt, hat folgende Zuſammenſetzung;

$$C_{232}\ H_{222}\ O_{15},\ 7\,PbO.$$

Daraus entwickelt Playfair folgende übrigens ſehr unwahrſcheinliche Formel:

4 At. neutrales myriſtinſ. Bleioxyd	C_{224}	H_{216}	O_{12},	4 PbO.
1 At. dreibaſ. eſſigſ. Bleioxyd	C_8	H_6	O_3,	3 PbO.
1 At. des Bleiſalzes	C_{232}	H_{222}	O_{15},	7 PbO.

Das mit neutralem eſſigſaurem Bleioxyd erhaltene Bleiſalz iſt auch analyſirt worden, hat aber kein conſtantes Reſultat gegeben.

Wir haben geſehen, daß, wenn man Muskatbutter mit kaltem Alkohol behandelt, das Myriſtin ungelöst bleibt, während ſich das gelbe Fett und das flüchtige Oel darin auflöſen. Deſtillirt man das gelbe Fett mit Waſſer, ſo geht das flüchtige Oel über, deſtillirt man aber ohne Waſſer, ſo geht zuerſt dasſelbe Oel über, bald nachher aber iſt es von einem weißen kryſtalliniſchen Körper begleitet, welcher nach Playfair alle Eigenſchaften des Paraffins beſitzt. In der Retorte bleibt eine ſchwarze Maſſe zurück, welche durch Alkalien in der Wärme leicht verſeift wird. Dieſe ſchwarze Seife löst ſich in Waſſer und Alkohol, und theilt dieſem eine ſchwarze Farbe mit. Zerſetzt man dieſe Seife durch Salzſäure, ſo ſcheidet ſich daraus

eine ſchwarze, ölartige Subſtanz ab, welche beim Erkalten zu einer humusähnlichen Maſſe erſtarrt. Es iſt dies ein Gemenge von zwei Fetten, einem weißen und einem ſchwarzen. Löst man das Gemenge in kaltem Alkohol auf, und läßt man dieſen freiwillig verdampfen, ſo ſcheidet ſich das ſchwarze Fett zuerſt ab. Es iſt in Alkohol wenig löslich, löst ſich hingegen leicht in heißem Aether, aus dem es ſich beim Erkalten wieder abſcheidet.

Die Muskatbutter wird nur in der Medicin angewendet; manchmal wird ſie allein zu erregenden Einreibungen gebraucht; öfter vereinigt man ſie mit anderen Medicamenten. Man hat ſie ſchon betrügeriſch nachgekünſtelt, indem man geſchmolzenes thieriſches Fett mit gepulverten Muskatnüſſen digerirte, das Fett mit etwas Orlean färbte und auspreßte; allein dieſer Betrug iſt leicht zu entdecken, denn ein ſolches Gemenge löst ſich nicht in der vierfachen Gewichtsmenge kochenden Alkohols oder Aethers, während die Muskatbutter beim Kochen mit der vierfachen Gewichtsmenge Alkohol oder Aether ſich vollkommen auflöst, aus welcher Löſung das Myriſtin beim Erkalten herausfällt.

Unter der Schale der Muskatnüſſe befindet ſich als Samenhülle die ſogenannte Muskatblüthe oder Macis, welche ein flüchtiges und zwei fette Oele enthält. Deſtillirt man ſie mit Waſſer, ſo kann man daraus das ätheriſche Oel gewinnen, deſſen Eigenſchaften ſpäter beſchrieben werden. Behandelt man hierauf dieſes Gewebe mit Alkohol, ſo löst ſich eines der fetten Oele auf, und ſcheidet ſich daraus beim Erkalten ab. Es iſt roth, von Muskatgeruch, in Alkohol und Aether in allen Verhältniſſen löslich; das andere, in Alkohol unauflösliche Oel kann durch Aether ausgezogen oder auch ausgepreßt werden; es iſt gelb und nur in Aether löslich; Alkohol löst es ſelbſt in der Kochhitze nicht auf; es beſitzt, wie das erſtere, den Muskatgeruch.

Verſeift man nach Bollaert dieſe beiden Oele mit Aetzkali; ſo ſcheidet ſich daraus ein nicht verſeifbares Oel ab, welches auf der Oberfläche der Seife ſchwimmt und ein Produkt der Verſeifung zu ſeyn ſcheint. Nach dem Erkalten iſt es ungefärbt, kryſtalliniſch, leicht ſchmelzbar, geruch- und geſchmacklos, lös-

lich in kochendem Alkohol und Aether. Bei einer Wärme von 316° deſtillirt es ohne ſich viel zu verändern; Salpeterſäure färbt es gelb unter Entwicklung ſalpetriger Dämpfe, und verwandelt es in ein verſeifbares Fett.

Cocosnußöl. Beurre de coco.

3760. Das Cocosnußöl wird aus den Cocosnüſſen (**Cocos nucifera**) erhalten. Das rohe Produkt ſchmilzt bei 20°; es iſt dieß ein Gemenge von zwei fetten Stoffen, wovon der eine bei gewöhnlicher Temperatur flüſſig iſt. Der andere iſt feſt und leicht ſchmelzbar. Wir wollen uns nur mit dieſem letzteren beſchäftigen.

Dieſes Fett, welches wir mit dem Namen Cocinin oder Cocin bezeichnen, kann nach Bromeis (Ann. d. Chem. u. Pharm. XXXV, 277) als eine Verbindung von Glycerin mit einer beſonderen Säure, Cocostalgſäure oder Cocinſäure betrachtet werden. *)

Um dieſe Säure darzuſtellen, verſeift man das Cocosnußöl, und ſcheidet die fette Säure aus der erhaltenen Seife ab. Dieſe rohe Säure wird zuerſt gepreßt, um eine kleine Menge Oleinſäure zu entfernen, welche den charakteriſtiſchen Geruch des Cocosnußöles beſitzt. Hierauf läßt man ſie zweimal aus Alkohol kryſtalliſiren. Indem man ſie endlich noch einmal verſeift, dann abſcheidet und wiederum kryſtalliſiren läßt, erhält man dieſe Säure glänzend weiß und ganz geruchlos. So wie ſie aus der Seife abgeſchieden wird, beſitzt ſie kein kryſtalliniſches Ausſehen; ſie iſt hart, brüchig und an den Rändern ein wenig durchſcheinend. Läßt man ſie fünf- oder ſechsmal aus Alkohol kryſtalliſiren, und erſchöpft man ſie mit kochendem Waſſer, um die letzten Spuren Alkohol wegzunehmen, ſo ſchmilzt ſie bei 35°, was einen Zweifel auf ihre Formel wirft. Sie enthält: $C_{52}\ H_{52}\ O_4$.

Die waſſerfreie Säure beſteht nach der Analyſe des Silberſalzes aus $C_{52}\ H_{50}\ O_3$.

*) Vergl. auch Brandes, Arch. d. Pharm. XLV, 115. D. Ueberſ.

Dieſe Säure zerſetzt ſich nicht bei der Deſtillation; es entwickelt ſich kein Gas, und man beobachtet weder die Bildung von Fettſäure noch irgend eine Veränderung im Schmelzpunkt der angewandten Säure.

Wird ſie mit kohlenſaurem Natron behandelt, ſo verſeiſt ſie ſich. Zerſetzt man eine alkoholiſche Auflöſung von cocinſaurem Natron mit einer Auflöſung von ſalpeterſaurem Silber, ſo erhält man einen Niederſchlag, welcher das Silberſalz darſtellt. Der Analyſe unterworfen, giebt daſſelbe Zahlen, welche zur folgenden Formel führen:

$$C_{52}\ H_{50}\ O_3,\ AgO.$$

Cocinſäure-Aether. Dieſe Verbindung wird erhalten, wenn man in eine alkoholiſche Auflöſung der Cocinſäure ſalzſaures Gas bis zur Sättigung leitet; der erzeugte Aether ſchwimmt auf der Flüſſigkeit. Um ihn zu reinigen, ſchüttelt man ihn zuerſt mit Waſſer, hierauf mit einer verdünnten Auflöſung von kohlenſaurem Natron, endlich deſtillirt man ihn oder läßt ihn über Chlorcaleium ſtehen. Der auf dieſe Weiſe erhaltene Cocinſäure-Aether iſt vollkommen klar, und beſitzt wie die übrigen Aetherarten mit fetten Säuren einen Geruch nach Renettäpfeln.

Dieſe Verbindung giebt, der Analyſe unterworfen, Zahlen, welche zur Formel führen: $C_{62}\ H_{62}\ O_4$, die man zerlegen kann in $C_{54}\ H_{52}\ O_3$, $C_8\ H_{10}\ O$. *)

Laurin.

3761. Das Lorbeeröl, **huile de laurier** wird durch Auspreſſen der friſchen Lorbeeren, der Früchte von **Laurus nobilis** erhalten. Dieſes Oel iſt grün, von butterartiger und etwas körniger Konſiſtenz. Es enthält ein flüchtiges Oel eingemiſcht, welches ihm einen beſonderen, unangenehmen Geruch

*) Bromeis hat aus ſeiner Analyſe dieſes Aethers und aus jener des Silberſalzes und der freien Säure für die waſſerfreie Cocostalgſäure die Formel $C_{54}\ H_{52}\ O_3$ abgeleitet. Die weiter oben angegebenen Formeln: $C_{52}\ H_{52}\ O_4$ für die freie und $C_{52}\ H_{50}\ O_3$ für die an Baſen gebundene Säure ſind die von Dumas angenommenen, um dieſe Säure jener auf S. 599 aufgeſtellten Reihe anzupaſſen.

D. Ueberſ.

ertheilt. Bei der Wärme der Hand ſchmilzt es. Dieſes Oel wird nur in der Medicin gebraucht. *)

Bonaſtre (Journ. de Pharm. X, 30; auch Buchners Repert. XVII, 190) hat bei einer Analyſe der Lorbeeren einen flüſſigen fetten Stoff und eine feſte Subſtanz daraus erhalten, welche letztere er als Stearin betrachtete. Der feſte Theil des Lorbeeröles ſtellt einen beſonderen fetten Körper dar, welchen wir mit dem Namen Laurin bezeichnen wollen. Man erhält denſelben, wenn man die gepulverten Lorbeeren mit kochendem Alkohol bis zum Erſchöpfen behandelt. Die Flüſſigkeit wird ſo warm als möglich filtrirt, die Subſtanz, welche ſich beim Erkalten ausſcheidet mit kaltem Alkohol gewaſchen und zuerſt durch Schmelzen im Waſſerbade und Filtriren in der Wärme gereiniget, um ſie von einem harzigen, nicht kryſtalliſirbaren Körper, der ſich zugleich abſcheidet, zu trennen. Hierauf läßt man ſie mehrmals in Alkohol umkryſtalliſiren.

Im reinen Zuſtande iſt dieß ein blendend weißer, lockerer Körper, welcher aus ſehr kleinen, häufig ſternförmig gruppirten Nadeln beſteht. Dieſe Subſtanz iſt in kaltem Alkohol ſehr ſchwer, ziemlich leicht aber in ſtarkem und kochendem löslich, woraus ſie ſich beim Erkalten beinahe ganz wieder in Kryſtallen abſcheidet. In großer Menge iſt ſie in Aether löslich, beim freiwilligen Verdunſten deſſelben kryſtalliſirt ſie wieder heraus. Sie ſchmilzt bei 44—45° C. und erſtarrt beim Erkalten zu einer dem Stearin ähnlichen, durchaus nicht kryſtalliniſchen Maſſe. Nach Marſon (Ann. d. Chem. u. Pharm. XLI, 329), welcher dieſe Subſtanz näher ſtudirt und Lauroſtearin genannt hat, wird ſie von Kalilauge ziemlich leicht verſeift, und

---

*) Unter dem unrichtigen Namen Lorbeeröl (Laurel oil) kam vor einiger Zeit aus Demerara ein ätheriſches Oel nach England, welches mit Erfolg äußerlich gegen Rheumatismus angewandt wurde und ſich als gutes Löſungsmittel des Kautſchucks zeigte, für welchen Zweck es indeſſen zu theuer iſt. Stenhouſe (Ann. d. Chem. u. Pharm. XLIV, 309) glaubt, daß es von einer Pinusart abſtamme. Der Baum liefert das Oel in großer Menge, wenn er verletzt wird. Das im Handel vorkommende Oel iſt durchſichtig, gelblich, dem Terpenthinöl ähnlich, aber unangenehmer riechend; ſpec. Gew. = 0,864, bei 13,3°. Das Oel enthält, wie auch das Terpenthinöl eine flüchtige Säure, die ſalpeterſaures Silberoxyd reducirt. Es iſt dem Terpenthinöl gleich zuſammengeſetzt.
D. Ueberſ.

bildet eine vollkommen klare, ſeifenartige Flüſſigkeit, woraus durch eine Mineralſäure die Lauroſtearinſäure (Marſſon) oder Laurinſäure als fette Säure abgeſchieden wird. Durch trockne Deſtillation gibt das Laurin Acrolein und einen fetten, feſten, aus Aether kryſtalliſirbaren Körper. Das Laurin beſteht aus:

1 At. Laurinſäure	$= C_{48}\ H_{46}\ O_3$
1 At. Glycerin	$= C_6\ H_4\ O$
1 At. Laurin	$= C_{54}\ H_{50}\ O_4$.

Laurinſäure. Dieſe Säure wird durch Zerſetzung der warmen Auflöſung von laurinſaurem Natron durch Weinſteinſäure erhalten. Sie ſcheidet ſich als ein farbloſes Oel ab, welches beim Erkalten zu einer durchſichtigen feſten, kryſtalliniſchen Maſſe geſteht. Sie löst ſich in Alkohol und noch leichter in Aether, allein ſie ſcheidet ſich aus dieſen Auflöſungen nicht in Kryſtallen ab. Ihr Schmelzpunkt iſt auffallenderweiſe niedriger als derjenige des Laurins, und befindet ſich zwiſchen 42° und 43°. Ihre alkoholiſche Auflöſung beſitzt eine ſtark ſaure Reaction.

Die Zuſammenſetzung der waſſerfreien Laurinſäure wird ausgedrückt durch die Formel $C_{48}\ H_{46}\ O_3$.

Diejenige der kryſtalliſirten Säure durch $C_{48}\ H_{48}\ O_4$.

Sie bildet alſo ein Glied der von uns bezeichneten allgemeinen Reihe, und ſteht unmittelbar nach der Cocinſäure.

3762. Lauran. Indem ich die Geſchichte des Laurins beendige, will ich noch Einiges über eine harzähnliche, kryſtalliſirbare Subſtanz ſagen, welche Bonaſtre aus den Lorbeeren erhalten hat, und die ich mit dem Namen Lauran bezeichnen werde.

Dieſe Subſtanz ſtellt in reinem Zuſtande Nadeln dar, deren Länge 3—4 Linien beträgt. Dieſe Kryſtalle beſtehen aus verlängerten achtſeitigen Pyramiden. Sie beſitzen eine ſehr deutliche Bitterkeit und Schärfe. Ihr ſtarker Geruch erinnert an jenen des Lorbeers.

Das Lauran iſt in kaltem Alkohol ſehr wenig löslich, viel löslicher in kochendem Alkohol, wie auch in Aether. Die fixen Alkalien und Ammoniak verbinden ſich nicht damit.

Es enthält:

Kohlenſtoff	70,0
Waſſerſtoff	8,0
Sauerſtoff	22,0
	100,0

Cacaobutter. Beurre de cacao.

3763. Dieſes Oel wird entweder durch Auspreſſen der Samen (Cacaobohnen) von Theobroma Cacao, einem Baume, welcher in Südamerika wächſt, oder durch Auskochen der Bohnen mit Waſſer gewonnen. Dieſes Oel iſt gelblich und beſitzt denſelben Geruch wie die Bohnen. Seine Conſiſtenz iſt jener der Talgarten ähnlich. Es ſchmilzt bei + 50° und wird nur ſehr ſchwierig ranzig.*)

Anamirtin.

3764. Wenn man die Kokkelskörner, Frucht von Anamirta cocculus mit gewöhnlichem Spiritus kochend digerirt und die Flüſſigkeit durch Abdeſtilliren des Alkohols concentrirt, ſo erhält man beim Erkalten eine auf der Oberfläche ſchwimmende fette Subſtanz von dunkelgrüner Farbe. Die von der äußeren Schale befreiten Körner geben dieſelbe Subſtanz. Die aus der Flüſſigkeit abgeſchiedene fette Materie wird mehrmals mit deſtillirtem Waſſer ausgekocht, um alles Pikrotoxin und ſonſt lösliche Subſtanzen zu entfernen.

---

*) Stenhouſe hat eine nähere Unterſuchung der Cacaobutter bekannt gemacht (Ann. d. Chem. und Pharm. XXXVI, 56), woraus hervorgeht, daß ſie größtentheils aus Stearin beſteht, die darin vorhandene feſte Säure alſo Talgſäure iſt. Der Geruch der Cacaobutter nach Cacaobohnen rührt von der Gegenwart einer ölartigen Materie her, die man leicht durch ein- oder zweimalige Digeſtion mit heißem Alkohol entfernt. Stenhouſe glaubt, daß die Cacaobutter neben Talg- und Oelſäure noch eine dritte Säure enthalte, deren Schmelzpukt ungefähr bei 60° C. liegt; vielleicht iſt ſie Margarinſäure, was durch fernere Unterſuchungen noch zu ermitteln iſt.

Die meiſten Chemiker geben den Schmelzpunkt der Cacaobutter bei 50° C. an; Stenhouſe fand ihn nur bei 30° und Pelouze und Boudet bei 29° C.

D. Ueberſ.

Wenn man die Kokkelskörner, nachdem man durch 3 bis 4 maliges Behandeln mit Alkohol alles Pikrotoxin und den Farbeſtoff daraus entfernt hat, mit Aether warm digerirt, und die filtrirte ätheriſche Auflöſung in die Kälte ſtellt, ſo ſieht man langſam ein blendendweißes Fett in baumartigen Anhäufungen herauskryſtalliſiren. Durch Abdeſtilliren des Aethers wird noch viel mehr davon gewonnen. Man reiniget es zuletzt durch zwei- bis dreimaliges Kryſtalliſiren aus kochendem Alkohol, worauf es eine matte weiße Farbe und einen conſtanten Schmelzpunkt beſitzt. Dieſe Subſtanz, die wir mit dem Namen Anamirtin bezeichnen, iſt von Francis ſtudirt worden (Ann. d. Chem. u. Pharm. XLII, 254).*) Sie iſt in warmem Aether ſehr leicht löslich und ſcheidet ſich daraus beim Erkalten in dendritiſchen Kryſtallgruppen aus; in Alkohol iſt ſie wenig löslich. Das Anamirtin ſchmilzt zwiſchen 35° und 36°, es kryſtalliſirt nicht beim Erkalten, ſondern ſchrumpft zu einer Maſſe mit wellenförmiger Oberfläche zuſammen. Durch Kochen mit verdünnter Kalilauge wird es ſchwer und langſam verſeift, ſehr ſchnell aber, wenn es mit Kalihydrat und wenig Waſſer zuſammengeſchmolzen wird. Der trocknen Deſtillation unterworfen liefert es Acrolein, einen fetten, feſten, ſauren Körper und ein flüſſiges Produkt, aber keine Spur von Fettſäure. Seine Formel iſt:

$$C_{76}\ H_{72}\ O_4.$$

Nimmt man für das Glycerin die Formel

$$C_6\ H_4\ O$$

an, ſo würde das Anamirtin beſtehen aus:

1 At. Anamirtinſäure	$= C_{70}\ H_{68}\ O_3.$
1 At. Glycerin	$= C_6\ H_4\ O.$
1 At. Anamirtin	$= C_{76}\ H_{72}\ O_4.$

Anamirtinſäure. Um dieſe Säure darzuſtellen, verſeift man den vorhergehenden Stoff mit Kalilauge, bis er einen vollkommen klaren Seifenleim bildet, hierauf zerſetzt man die Auflöſung mit Salzſäure. Sie ſammelt ſich auf der Ober-

*) Francis hat dieſes Fett Stearophanin und die darin enthaltene Säure Stearophanſäure (von στεαρος und φαινομαι), wegen ihres ausgezeichneten Glanzes im kryſtalliſirten Zuſtande genannt. D. Ueberſ.

fläche als ein farbloſes Oel, welches bald zu einer weißen kryſtalliniſchen Maſſe geſteht; man läßt dieſe mit deſtillirtem Waſſer kochen, um alle Salzſäure zu entfernen, hierauf löst man ſie in ſchwachem warmem Weingeiſt auf und filtrirt. Die Säure kryſtalliſirt beim Erkalten in kleinen Nadeln, welche getrocknet ſtarken Perlmutterglanz beſitzen. Ihr Schmelzpunkt iſt conſtant bei 68°. Beim Erkalten kryſtalliſirt ſie in ſternförmigen Gruppen von glänzend weißer Farbe. Die ſo erhaltene Säure iſt ein Hydrat. Die waſſerfreie Säure beſitzt nach der Analyſe ihrer Verbindungen folgende Zuſammenſetzung:

C_{70}	2654	78,57
H_{68}	424	12,55
O_{5}	300	8,88
	3378	100,00

Die Säure als Hydrat, wie wir ſie gerade beſchrieben haben, beſteht aus:

C_{70}	2654	76,04
H_{70}	437	12,51
O_{4}	400	11,45
	3491	100,00.

Anamirtinſaures Natron. Dieſes Salz, welches durch Digeſtion der reinen Säure mit einem Ueberſchuß von kohlenſaurem Natron erhalten wird, kryſtalliſirt in langen Prismen von ſehr ſtarkem Perlmutterglanz.

Anamirtinſäure-Aether. Er bildet eine feſte, halbdurchſichtige Maſſe. Man bereitet ihn, wie die anderen Aetherarten mit fetten Säuren, indem man in eine mit der Säure geſättigte warme alkoholiſche Auflöſung trocknes ſalzſaures Gas hineinleitet. Er ſchmilzt bei 32°; auf die Zunge gelegt, bringt er ein Gefühl von Kälte hervor, und beſitzt einen butterartigen Geſchmack; er iſt ſehr flüchtig, wird aber bei der Deſtillation theilweiſe zerſetzt. Seine Zuſammenſetzung wird ausgedrückt durch die Formel:

$$C_{70}\,H_{68}\,O_{5},\;C_{8}\,H_{10}\,O.$$

Thieriſche Fette.

3765. Die Thiere bilden kein Fett; die Pflanzen allein beſitzen dieſe Fähigkeit. Indeſſen ſuchen wir oft das Fett, welches ſich in den Thieren angeſammelt hat, zu gewinnen, während es ſchwierig wäre, daſſelbe auf wohlfeile Weiſe aus den Pflanzen, die es geliefert haben, auszuziehen.

Wenn aber die Thiere kein Fett erzeugen, ſo verändern ſie dasjenige, welches ſie aufgenommen haben, ziemlich häufig, woraus hervorgeht, daß das Fett der kräuterfreſſenden Thiere hinſichtlich ſeiner Eigenſchaften dem Fette aus den Nahrungspflanzen am nächſten ſtehen müſſe. Das Fett der fleiſchfreſſenden Thiere iſt ſchon mehr verändert.

Wir wollen nun hier der Reihe nach das Fett der kräuterfreſſenden Thiere, die Butter und die Fettarten, welche weder in die eine noch in die andere dieſer Gruppen gebracht werden können, wie das Wachs und einige ähnliche Produkte näher betrachten.

Talgarten.

3766. Mit dem Namen Talg wird beſonders das Fett der kräuterfreſſenden Thiere bezeichnet. Wirklich beſitzt es im Allgemeinen bei gewöhnlicher Temperatur jene feſte Conſiſtenz, die man am Hammels- und Rindstalg kennt.

Die Talgarten ſind übrigens, wie alle thieriſchen Fette, aus Zellen mit ſehr feinen, dünnen Häuten gebildet, welche, indem ſie an der Luft trocknen, ein wenig zuſammenfallen und dabei polyedriſche Form annehmen, und beim Erweichen das Anſehen mehr oder weniger eiförmiger Bläschen beſitzen.

3767. Auslaſſen des Talges. **Fonte de suif.** So nennt man die Operation, welche zum Zweck hat, die fette Subſtanz aus dem Fettgewebe auszuziehen.

Für die Talgarten der verſchiedenen Thiere wendet man ein und daſſelbe Verfahren an; beſonders wird der von den in den öffentlichen Schlachthäuſern geſchlachteten Ochſen, Kühen und Hammeln auf nachfolgende Weiſe gewonnene Talg größtentheils in den Handel gebracht. Die Menge des jährlich

in Frankreich conſumirten Talges beläuft ſich ungefähr auf 35,200,000 Kilogr.

Die ganze Maſſe freien Fettes, welches aus den abgehäuteten Thieren herausgenommen wird, um vom ſogenannten Bankfleiſch geſondert verkauft zu werden, wird unter dem Namen rohes Unſchlitt, suif en branches den Schmelzern übergeben.

Dieſer Rohſtoff muß ſo ſchnell als möglich ausgelaſſen werden; wartet man, ſo muß man ſeiner freiwilligen Veränderung, welche durch die Fäulniß des Blutes und noch anhängenden Muskelgewebes entſtehen würde, vorbeugen, indem man beſondes vermeidet, ihn zu großen Haufen zuſammenzulegen. Während der Sommerwärme iſt es zweckmäßig, alle dieſe Lappen von rohem Unſchlitt auf an freier Luft oder wenigſtens in gelüfteten Räumen aufgeſpannte Stricke zu hängen.

Beim Auslaſſen des Talges vertheilt man denſelben möglichſt gut mit Handbeilen. Der Zweck dieſer mechaniſchen Zertheilung iſt dem Fette einen Ausweg zu verſchaffen, indem man die Zellen, welche daſſelbe einſchließen, öffnet, und das Volumen der Stücke zu vermindern, damit die Wirkung der Temperatur gleichförmiger darauf geſchehe.

Eine beſſere Zerkleinerung des rohen Unſchlitts, als es im Allgemeinen geſchieht, wäre ein wirklicher Nutzen, denn man könnte damit das Auslaſſen beſchleunigen und die Veränderungen vermindern. In dieſer Abſicht ſind einige Maſchinen conſtruirt worden; es waren dieß verticale gußeiſerne Läufer, die ſich auf einem horizontalen Bodenſtein drehten, oder cannellirte Cylinder, welche wie ein Walzwerk zerdrückten. Leider haben die phyſikaliſchen Eigenſchaften der fetten Körper, welche zu ſchlüpfrig ſind um gehörig behandelt werden zu können, dieſe Zerkleinerungsmittel wenig vortheilhaft gemacht, ſo daß man ſie kaum mehr gebraucht; ohne Zweifel werden aber einige Verbeſſerungen ihren Gebrauch in der Folge wieder veranlaſſen.

Iſt der Rohſtoff zerſchnitten, mehr oder minder fein zerhackt oder auch zerdrückt, ſo wird er ausgeſchmolzen, indem man entweder das ſogenannte Griebenverfahren (procédé des cretons) oder dasjenige mittelſt Säure befolgt.

Das Griebenausſchmelzen geſchieht noch allgemein über freiem Feuer in kupfernen, mit Abgußhähnen verſehenen Keſſeln.

Man erwärmt unter Umrühren mit einer Spatel mäßig den zertheilten Talg, welchen man nach und nach in den Keſſel wirft.

Die Erhöhung der Temperatur dehnt das Fett aus, macht es flüſſig und veranlaßt, daß die Häute des Gewebes, welche daſſelbe einſchließen, zuſammenſchrumpfen. Dieſe beiden entgegengeſetzten Wirkungen bewirken das Zerreiſſen der Zellen und das Ausfließen des flüſſigen Fettes. Iſt dieſe Trennungsweiſe gehörig ausgeführt, ſo läßt man den flüſſigen Talg durch den Hahn abfließen und auf ein Sieb laufen, worauf einige häutige Theile zurückbleiben; die fette Flüſſigkeit läuft in einen Behälter, wo ſie 5 bis 6 Stunden lang bleibt; hierauf ſchöpft man ſie mit großen kupfernen Löffeln heraus, um ſie in mit Waſſer getränkte hölzerne Kübel zu gießen; iſt der Talg darin vollſtändig geſtanden, wobei er ſich zuſammenzieht, ſo ſtürzt man die Kübel um, damit die feſten Talgkuchen herausfallen.

Was die im Keſſel zurückgebliebenen häutigen Rückſtände anbelangt, ſo werden dieſe in durchlöcherte und auf der Platte einer eiſernen Schraubenpreſſe geſtellte Gefäße von ſtarkem Eiſenblech zum Abtropfen geworfen; hierauf preßt man ſie allmählig ſtärker, um den darin befindlichen Talg ſo viel als möglich auszuziehen. Im Gefäße bleibt ein feſter Kuchen zurück, welchen man herausnimmt, nachdem man die Vorſteckeiſen, welche das Gefäß zuſammenhielten, hinweggenommen und dieſes geöffnet hat.

Die auf dieſe Weiſe erhaltenen runden Kuchen werden unter dem Namen Griebenkuchen zur Fütterung für Hunde oder zur Bedüngung des Bodens verkauft.

Der Talg iſt um ſo weißer und feſter, je größer die Menge des Hammelstalges im Rohſtoff iſt, den man zum Ausſchmelzen in den Keſſel gethan hat.

Die nämliche Operation kann auch mittelſt Dampf in Keſſeln mit doppeltem Boden geſchehen, indem man bei 120° bis 130° unter einem Drucke von 2 bis 3 Atmoſphären mit Dampf erwärmt. Dieſe Abänderung hat den Vortheil, daß man ein zu ſtarkes Erhitzen vermeidet und den Talg weißer erhält.

Darcet hat ein Verfahren zum Auslaſſen des Talges vor-

geſchlagen, welches unter gewiſſen Umſtänden vortheilhaft ſeyn kann; daſſelbe beſteht darin, daß die Membrane mittelſt verdünnter Schwefelſäure aufgelöst werden.

Im Großen wird auf folgende Art verfahren:

In einen mit Dampf erwärmten, ungefähr 1200 Liter faſſenden kupfernen Keſſel giebt man 1) 50 Kilogr. Bodenſatz (den trüben wäſſerigen Rückſtand von einer vorhergehenden Operation); 2) auf viermal 1000 Kilogr. rohen zerhackten Talg; man ſetzt 150 Liter Waſſer, dem man 5 Kilogr. Schwefelſäure von 66° beigemiſcht hat, hinzu; man erwärmt, hierauf läßt man auf den Keſſel einen mit einem Sicherheitsventil verſehenen, verzinnten kupfernen Deckel herunter, welchen man mit Vorſteckeiſen befeſtiget; die Temperatur wird während 2½ Stunden bei 105° bis 110° erhalten. Nach dieſer Zeit ſind alle Membrane aufgelockert oder aufgelöst, man gießt den flüſſigen Talg in einen anderen Keſſel, der mit einem ſchlechten Wärmeleiter umgeben iſt, ab, ſetzt 1½ bis 2 Kilogr. in 20 Litern Waſſers gelösten Alaun hinzu und läßt 10 Stunden lang abſetzen; für einen Schmelzkeſſel muß man zwei oder drei ſolche Aufnahmskeſſel haben; nach Verlauf dieſer Zeit wird dann der Talg in die Kübel abgegoſſen.

Dieſes Verfahren liefert einen weißeren und härteren Talg. Man bekommt davon im Winter 83 bis 85 Procente ſtatt 80 bis 83, die man beim Griebenverfahren erhält. Dieſes letztere hinterläßt aber als Rückſtand Grieben, die ungefähr 8 bis 10 Proc. betragen, und wovon 100 Kilogr. zu 12 bis 15 Franken verkauft werden. Der ohne Säure erhaltene Talg wird von den Kerzenfabrikanten während des Sommers aus dem Grunde vorgezogen, weil ſeine gleichförmigere Maſſe nicht, wie der mit Säure ausgeſchmolzene Talg, eine flüſſige Subſtanz ausſickern läßt.

Es möchte ſcheinen, als ob die Behandlung mit Säure eine kleine Menge Talg in fette Säuren umgewandelt hätte, deren deutlichere Kryſtalliſation ein wenig Olein oder Oelſäure in Freiheit ſetzen würde. Immerhin entſcheidet die Jahreszeit zu Gunſten bald der einen, bald der anderen der ſonſt in ihren beſonderen Vortheilen beiläufig gleichen Verfahrungsarten.

Außer ihrer Anwendung zu Speiſen dienen die Talgarten

zur Bereitung von Seifen und von fetten Säuren für Stearinſäurekerzen. Im natürlichen Zuſtande gebraucht man ſie zum Einſchmieren der Stempel und Stiefel an Dampfmaſchinen, der Stuffenbor, Tiſchler- und Zimmermannsgeräthſchaften ꝛc. Man bedient ſich derſelben auch zur Bereitung von Schönheitsmitteln, und um das ungariſche Leder geſchmeidig zu machen. Endlich gebraucht man ſie in großer Menge zur Bereitung gewöhnlicher Kerzen, wovon wir nun handeln wollen.

3768. Kerzenfabrikation. Es giebt wenige gewerbliche Verrichtungen, welche ſo einfach wie die Kerzenfabrikation ſind. Das gewöhnlichſte Verfahren beſteht im Schmelzen des Talges bei gelinder Wärme, wozu ein Waſſer- oder Dampfbad ganz zweckmäßig iſt.

Um den Kerzen die Form zu geben, bedient man ſich leicht koniſcher, ſogenannter zinnerner Formen, die aber aus einer Legirung von 1 Theil feinen Zinns mit 2 Theilen Blei verfertiget ſind, in deren Axe man einen gut angeſpannten Docht mittelſt eines Querhölzchens am Trichter und eines das untere koniſche Ende bildenden Stiftes befeſtiget hat. Sind alle Formen auf dieſe Weiſe hergerichtet und auf einem Geſtelle aneinandergereiht, ſo gießt man auf jede derſelben allmählig den Talg mit einem Löffel, und läßt die Kerzen erkalten, bevor man ſie aus den Formen nimmt und in Pakete von $2\frac{1}{2}$ Kilogr. packt.

Das Gewicht der angewandten Wolle iſt ungefähr 1 auf 100 Talg, es erſetzt den Abfall, und das Gewicht des dicken Papiers zum Einwickeln trägt ebenfalls zum Gewinn bei; daſſelbe macht 4 Procente vom ganzen Gewichte aus.

In den Provinzen verfertiget man noch ungegoſſene, ſogenannte gezogene Kerzen; zu dieſem Zwecke reiht man an langen dünnen Stäben (Lichtſpieße) 15 bis 20 Dochte, welche man mehrmals in geſchmolzenen Talg, deſſen Temperatur nahe am Erſtarrungspunkte erhalten bleibt, taucht. Bei jedesmaligem Eintauchen hängt ſich eine dünne Schichte an die früheren an, welche man feſt werden läßt, während man andere Kerzen eintaucht; dieſes abwechſelnde Eintauchen und Abkühlenlaſſen wiederholt man ſo oft, bis das Gewicht von 12 bis 16 Kerzen 1 Kilogr. beträgt.

Die gezogenen Kerzen rinnen weniger und ſind etwas billiger als die anderen; allein ihre unebene Form ſchließt ihren Gebrauch aus großen Städten aus.

Uebrigens bietet dieſe Fabrikationsweiſe ein der Aufmerkſamkeit würdiges Prinzip dar. In der That hindert hier nichts, für die erſten Schichten einen Talg niederer Qualität anzuwenden und zuletzt gereinigten Talg und ſogar Stearinſäure zu nehmen. Man würde auf dieſe Weiſe Kerzen bekommen, die weniger unangenehm anzufühlen wären, ſicherer verbrennen würden und eine äußere, das Abrinnen verhindernde Hülle hätten.

In einigen Fabriken färbt man den Talg für die Kerzen mit Kupferoxyd blau. Man zertheilt im geſchmolzenen Talg einige Tauſendtheile Kalilauge, hierauf einen äquivalenten Theil ſchwefelſaures Kupfer. Es bildet ſich Kupferoxydhydrat, welches ſich im Fett verbreitet und daſſelbe blau färbt.

Stearinſäurekerzen. Bougies stéariques.

3769. Die Talgarten, welche zur Bereitung der Stearinſäurekerzen ſich am meiſten eignen, ſind der Rinds- und Hammelstalg; alle anderen fetten Stoffe ſind entweder zu theuer oder zu arm an feſten Säuren, welche allein nur zur Fabrikation der Kerzen dienen können; was den Vorzug der einen oder anderen der oben genannten Talgſorten anbelangt, ſo hängt derſelbe nothwendig vom Preis einer jeden von ihnen, von der dieſem Preiſe entſprechenden Menge Stearin- und Margarinſäure, endlich von der Leichtigkeit der Arbeit bei Anwendung der einen oder anderen Talgſorte ab.

Im allgemeinen kann man ſagen, daß der Hammelstalg am meiſten feſte Säuren enthält und am leichteſten zu bearbeiten iſt; Rindstalg iſt in der Regel wohlfeiler.

Die Stearinſäurekerzenfabrikanten haben die Gewohnheit, ſchon bei den Metzgern geſchmolzenen und zubereiteten Talg zu kaufen; dieſe Methode, welche keine Umſtändlichkeiten darbietet, iſt aber doch weit entfernt, die beſte zu ſeyn, denn es iſt ſchwer, wenn nicht unmöglich, die Reinheit und den Urſprung eines Talges zu erkennen, wenn er geſchmolzen iſt. Daher rührt die

Unſicherheit in der Fabrikation und der manchmal bedeutende Verluſt.

Es iſt wichtig, daß, wenn es möglich iſt, der Fabrikant ſelbſt das rohe Unſchlitt kaufe, d. h. das noch von ſeinen Membranen eingehüllte und im Zellgewebe eingeſchloſſene Fett, wie es aus den Thieren genommen wird. Nichts iſt übrigens leichter als den Talg auszuſchmelzen, es reicht hin, das Fettgewebe zu dünnen Blättern zu zerſchneiden und es mit Waſſer in einem Keſſel zu ſchmelzen; die geſchmolzene fette Subſtanz trennt ſich vom Gewebe und ſchwimmt oben auf; man gießt es in Kübel, worauf es zur Kerzenfabrikation geeignet iſt.

3770. Die verſchiedenen, bei der Stearinſäurekerzenfabrikation gebräuchlichen Operationen können in folgende Abtheilungen gebracht werden.

1) Verſeifung, welche in der Verbindung der fetten Säure mit Kalk und Ausſcheidung der Glycerinbaſis beſteht;

2) Pulvern der Kalkſeife;

3) Zerſetzung der Kalkſeife durch verdünnte Schwefelſäure;

4) Waſchen der frei gewordenen Stearinſäure, Margarinſäure und Oleinſäure: 1) mit leicht angeſäuertem Waſſer, 2) mit reinem Waſſer;

5) Gießen und Kryſtalliſation der freigemachten fetten Säuren;

6) Zerſchneiden der kryſtalliniſchen Maſſen;

7) Kaltes Preſſen;

8) Warmes Preſſen;

9) Reinigung der feſten Säuren: 1) mit angeſäuertem Waſſer, 2) mit reinem Waſſer.

10) Schmelzen und Gießen der feſten Säuren ꝛc.

11) Bleichen der Kerzen;

12) Poliren, Zuſammenlegen, ꝛc. der Kerzen.

Dieſe Aufzählung der verſchiedenen Fabrikations-Phaſen giebt eine ziemlich genaue Vorſtellung von einer Stearinſäurekerzenfabrik und der darin gebräuchlichen Apparate; wir wollen indeſſen auf jeden Theil zurückkommen und das Ganze entwickeln, wie es die Wichtigkeit dieſer neuen Induſtrie erfordert.

3771. Der zum Verſeifen der im Talge enthaltenen fetten Säuren nöthige Kalk muß ſo gut als möglich gebrannt ſeyn; er muß ſich vollkommen löſchen ohne feſte Theile zu hinterlaſſen.

Die zur Zerſetzung der Kalkſeife erforderliche Schwefelſäure braucht nicht 66° zu haben, weil ſie mit Waſſer verdünnt werden muß; es iſt alſo vortheilhaft, jedesmal, ſo oft es der Transport erlaubt, dieſe Säure ſo anzuwenden, wie ſie aus der Bleikammer kommt; man braucht dann nicht die Concentrationskoſten in den Platinkeſſeln zu bezahlen, woraus eine wichtige Erſparniß hervorgeht. Dieß macht erklärlich, wie einige Schwefelſäurefabrikanten Kuchen von weißer und reiner Stearinſäure um ſo wohlfeilen Preis in den Handel bringen, daß der Kerzenfabrikant oft ſeinen Vortheil findet, wenn er die ſchon fabricirte Säure kauft und ſich nur mit dem Gießen der Kerzen beſchäftiget.

3772. Die Verſeifung hat, wie wir ſchon geſehen haben, zum Zweck, die Verbindung der fetten Säuren mit dem Glycerin mittelſt Kalk, der jenes erſetzt, aufzuheben und ſtearinſauren, margarinſauren und oleinſauren Kalk zu erhalten. Das in Freiheit geſetzte Glycerin löst ſich in dem zur Bewerkſtelligung der Verbindung erforderlichen Waſſer auf.

In eine hölzerne, etwas koniſche Kufe, welche beiläufig 2000 Liter faſſen kann, kommen 500 Kilogrammen Talg mit einer Menge Waſſers, die zum Auflöſen des Glycerins mehr als hinreichend iſt, denn ſie beträgt ungefähr 1000 Liter. Man erwärmt mittelſt eines am Boden der Kufe befindlichen runden Rohres, aus welchem durch eine Menge von Oeffnungen Dampf ausſtrömt. Iſt der Talg geſchmolzen, ſo ſetzt man ungefähr 75 Kilogrammen gut gelöſchten und in Waſſer eingerührten Kalk hinzu, und läßt der Verbindung Zeit ſich zu bilden, indem man zugleich die Maſſe ſtark umrührt. Es iſt zweckmäßig, und dieß wäre eine in die meiſten Stearinſäurekerzenfabriken von gewiſſer Bedeutung einzuführende Verbeſſerung, daß das Umrühren durch Anwendung einer Dampfmaſchine auf mechaniſche Weiſe geſchehe. (Taf. 119, Fig 1 und 2 giebt hiezu ein Mittel an, welches man in der Kufe anbringen könnte und durch die Erklärung hinlänglich verdeutlichet wird.) Wir heben es beſonders her-

vor, daß dieſes Umrühren von großer Wichtigkeit wäre. In der That beſchleuniget es nicht allein die Verbindung des Kalkes mit den fetten Säuren, und macht dieſelbe inniger, ſondern ſie geſtattet auch eine Verminderung der Kalkmenge und folglich eine Verminderung der zur Sättigung erforderlichen Menge Schwefelſäure.

Man kann ſich von der Erſparniß, welche durch eine vervollkommnete Verſeifung veranlaßt würde, aus dem einzigen Gebrauch der Schwefelſäure eine Vorſtellung machen. In der That, wenn der angewandte Talg in der Regel 88 Procente fette Säuren enthält, ſo findet man durch die Rechnung, daß 100 Kilogrammen dieſes Talges 9 Kilogr., 35 Kalk zur Verſeifung erfordern. Man gebraucht aber in den meiſten Fabriken mehr als 15 Kilogr. davon; man muß alſo für 100 Kilogr. Talg 6 Kilogr. Kalk mit 10 bis 11 Kilogr. Schwefelſäure von 66° als reinen Verluſt ſättigen. Wir wiederholen es, ein kräftiges Umrühren würde dieſen Verluſt vermindern.

3773. Nach Verlauf von ſechs bis acht Stunden iſt die Seifenbildung zu Ende; man läßt den flüſſigen Theil, welcher das Glycerin aufgelöst enthält, ablaufen, und nimmt den ſtearinſauren, margarinſauren und oleinſauren Kalk in Form einer ſehr harten Seiſe heraus. Bei dieſem Punkt der Fabrikation wäre in der uns beſchäftigenden Induſtrie noch eine wichtige Veränderung einzuführen.

In mehreren Fabriken begnügt man ſich, die Kalkſeife gröblich mittelſt Händekraft zu zerſtoßen, und ſie unmittelbar in neue hölzerne Kufen, von derſelben Form wie die vorhergehenden, zu bringen, wo ſie der zerſetzenden Einwirkung der verdünnten Schwefelſäure ausgeſetzt wird. Dieſe Säure ſetzt die Stearinſäure, Margarinſäure und Oleinſäure in Freiheit, indem ſie ſich des Kalkes bemächtiget, um ſchwefelſauren Kalk zu bilden. Es iſt offenbar, daß es von großem Vortheil wäre, wenn die Kalkſeife zweckmäßig gepulvert würde. Einerſeits könnte dadurch die Dauer der Zerſetzung verkürzt werden; anderſeits könnte man auch die Menge der Schwefelſäure, die man beim gegenwärtigen Zuſtand der Dinge in großem Ueberſchuß zuſetzen muß, vermindern. Dieſer Zweck könnte

vielleicht durchs Zerreiben der Seife zwiſchen zwei cannelirten Cylindern, welche durch einen Strom hindurchgehenden oder darauffallenden kalten Waſſers abgekühlt würden, erreicht werden. Letztere Vorſicht wäre nothwendig, weil die durch den Druck erwärmte Seife ſich erweichen würde und nicht zu Pulver, ſondern vielmehr zu Platten zermalmt würde.

Die Kufen zur Zerſetzung mit Schwefelſäure ſind, wie wir geſagt haben, den Verſeifungskufen ähnlich; ſie ſind, wie die letzteren, etwas koniſch, von gleichem Umfang, ſie werden auch unmittelbar mit Dampf erwärmt; ebenſo iſt es zweckmäßig, ſie mit einem Rührer zu verſehen; ferners ſind ſie mit Blei ausgefüttert, welches das Holz vor der Einwirkung der Schwefelſäure ſchützt.

Es iſt leicht, ſich von der zur Zerſetzung der Kalkſeife nöthigen Menge Schwefelſäure Rechenſchaft zu geben. Da man, wie wir geſagt haben, für 500 Kilogrammen Talg 75 Kil. Aetzkalk anwendet, ſo wird die dieſem Kalk äquivalente Menge Schwefelſäure die geſuchte Zahl ſeyn. Für 100 Kilogr. Kalk ſind nun 167 Kilogr. Schwefelſäure von 66° ein Aequivalent; für 75 Kilogr. werden es $\frac{167 \times 75}{100} = 125$ Kilogr. auf 500 Kilogr. Talg ſeyn. In der Praxis ſetzt man dieſer Menge noch 10 bis 15 Procente hinzu, und verdünnt die zu 66° angenommene Säure mit dem 20fachen Volumen Waſſer.

3774. Iſt die Zerſetzung der Seife beendiget, was gewöhnlich nach beiläufig drei Stunden der Fall iſt, ſo läßt man die Maſſe ruhig ſtehen; die fetten Säuren begeben ſich auf die Oberfläche der Flüſſigkeit, der ſchwefelſaure Kalk hingegen ſetzt ſich am Boden der Kufe ab. Man ſchreitet dann zum Auswaſchen der fetten Säuren; zu dieſem Zwecke läßt man ſie durch einen über dem Abſatz angebrachten Hahn in eine den vorhergehenden ähnliche hölzerne Kufe abfließen, welche ebenfalls mit Dampf erwärmt wird und mit Blei ausgefüttert iſt. In dieſer Kufe werden die letzten Kalkſpuren mittelſt ſehr verdünnter Schwefelſäure entfernt. Eine zweite, der erſteren ganz gleiche Dampfkufe wird benützt, um darin ein zweites Auswaſchen mit reinem Waſſer vorzunehmen.

Die drei ſo viel als möglich von Kalk und Schwefelſäure befreiten Säuren werden endlich in Formen von Weißblech, welche ungefähr 30 Liter faſſen und nach Oben zu ſich etwas erweitern, um den feſtgewordenen Fettſäurekuchen leichter herausnehmen zu können, gegoſſen.

Dieſe Kuchen, deren Gewicht beiläufig 25 Kilogr. beträgt, beſitzen eine gelbe, manchmal ziemlich ſtarke Farbe, und haben noch ein unangenehmes Ausſehen. Dieſe beiden Fehler rühren von der bei gewöhnlicher Temperatur flüſſigen Oelſäure her, welche zwiſchen den Kryſtallen der beiden feſten Säuren, der Stearin- und Margarinſäure nur dazwiſchen gelagert iſt. Um dieſe beiden Säuren zu erhalten, wird es alſo hinreichen, die Oelſäure durch ſtarken Druck auszupreſſen, was, wie wir ſehen werden, auf die befriedigendſte Weiſe gelingt.

Bevor man die fetten Säuren zur Preſſe bringt, zertheilt man ſie mittelſt einer Schneidemaſchine, von welcher man ſich bei näherer Beſichtigung von Taf. 119, Fig. 5 und der darauf ſich beziehenden Erklärung eine hinreichend genaue Vorſtellung machen kann. Man kann übrigens dieſe Säuren auch zu dünnen Platten ausgießen, wodurch man die Arbeit des Zerſchneidens erſpart.

Unmittelbar nach dem Zerſchneiden werden die fetten Säuren in dünnen Schichten ins Preßtuch eingehüllt und ſogleich auf die Platte einer gewöhnlichen vertikalen hydrauliſchen Preſſe gebracht. Ein großer Theil der Oelſäure fließt ſchon in der Kälte aus, aber die letzten Antheile können nur bei erhöhter Temperatur ausgepreßt werden, und hiezu iſt die Anwendung horizontal aufgeſtellter Preſſen, welche den Oelpreſſen ähnlich ſind, nothwendig.

Seit der Gründung der uns beſchäftigenden Induſtrie ſind die horizontalen Preſſen mehrmals vortheilhaft abgeändert worden. Sie beſtanden zuerſt aus dem Trog, wo das Preſſen ſtatt findet, aus dem Preßcylinder und aus gußeiſernen Platten, die man bei jeder Operation in einen mit kochendem Waſſer gefüllten Kübel tauchte und hierauf zwiſchen die Fettſäurekuchen brachte. Dieſes Verfahren nahm eine bedeutende Arbeit in Anſpruch; ſpäter wurde das Erwärmen auf die Art bewerkſtelliget, daß man um den die Kuchen enthal-

tenden Preßtrog eine doppelte Wand anbrachte, in welche man Dampf leitete. Gegenwärtig endlich befolgt man in einigen Fabriken beide vereinigte Methoden, aber anſtatt die gußeiſernen Platten bei jeder Operation herauszunehmen, bleiben ſie immer in der Preſſe, ſie ſind hohl, ſo daß von unten Dampf hineinſtrömen kann. Das Hauptrohr, von welchem aus der Dampf in alle Platten gelangt, hat zwiſchen jeder der letzteren ein Gelenk, ſo daß es ſich biegen kann, ohne daß der Dampf dadurch abgeſperrt wird, wenn beim Preſſen die Platten näher aneinander gerückt werden.

Die Fettſäurekuchen kommen mit den gußeiſernen Platten nicht in Berührung; ſie ſind davon auf jeder Seite durch einen ſehr dicken Filz getrennt, welcher die Oelſäure frei abfließen und am Boden des Troges anſammeln läßt. Letztere läuft von da aus in eine Kufe oder in platte Gefäße; beim Erkalten ſetzt ſich daraus noch Stearinſäure ab, welche mit Hülfe der erhöhten Temperatur darin aufgelöst war.

Nach dieſem zweimaligen Preſſen iſt die Oelſäure gehörig abgeſchieden und die aus Stearin- und Margarinſäure beſtehenden Kuchen, welche als Rückſtand bleiben, ſind blendend weiß; ſie bilden nur 45 Procente vom angewandten Talg. Man bringt ſie hierauf in den Bottich, worin die Reinigung mittelſt ſehr verdünnter Schwefelſäure vorgenommen wird. Dieſe Reinigungskufen werden, wie alle vorhergehenden, mit Dampf erwärmt. Sie ſind beſtimmt, von den fetten Säuren die letzten Kalkſpuren wegzubringen, worauf nur mehr das Waſchen mit Waſſer übrig bleibt, um auch die Schwefelſäure wegzunehmen. Iſt der Stoff gut ausgewaſchen, ſo läßt man ihn ruhig ſtehen und gießt ihn dann in eine untere Kufe ab, die reines Waſſer, welches mehrmals erneuert wird, enthält. Man läßt ihn wieder ruhig ſtehen, und gießt ihn hierauf in Formen, um endlich vollkommen ſchöne, zur Kerzenbereitung ganz geeignete Kuchen zu bekommen.

3775. **Schmelzen und Gießen der weißen Säuren.** — Zum Schmelzen der feſten und weißen Säuren gebraucht man entweder im Waſſerbad erwärmte Töpfe von Steingut, oder, um eine Färbung der Säuren zu vermeiden,

einen mit Silber plattirten kupfernen Keſſel. Dieſer Keſſel hat einen doppelten, mit Dampf erwärmten Boden. Gewöhnlich ſetzt man zur Stearinſäure 10 Procente Wachs hinzu, wodurch verhindert wird, daß die Kerzen und die darauf ſich bildenden abgeronnenen Tropfen zu mürbe werden.

Die Formen zum Kerzengießen ſind aus einer Legirung von ⅓ Zinn und ⅔ Blei verfertiget; ſie ſind leicht kegelförmig und laufen in einen Trichter aus; der Docht wird oben durch eine dicke, umgebogene Nadel und unten durch einen hölzernen Stift, der ihn gegen die Wand der Oeffnung drückt, gehalten. Dieſe Dochte ſind geflochten, welche ſinnreiche Einrichtung die Nothwendigkeit, dieſe Kerzen beſtändig zu putzen, erſpart, denn die Dochte der Stearinſäurekerzen verkohlen ſich wenigſtens ebenſo ſehr wie diejenigen der gewöhnlichen Kerzen. In Folge des Flechtens krümmt und biegt ſich aber der Docht in dem Maße als die Kerze verbrennt, etwas zurück, ſo daß das äußere Ende deſſelben in der äußeren Flamme ebenfalls verzehrt wird. Dieſe Vorſicht, die Dochte zu flechten reicht aber allein nicht hin, denn die geringe Kalkmenge, welche immer in der fetten Säure zurückbleibt, würde die Dochte verſtopfen und ihre Capillarität vermindern, wenn man nicht die Vorſicht gebrauchen würde, ſie in eine Auflöſung von Borſäure zu tauchen; dieſe Säure bildet mit dem Kalk ein borſaures Salz, welches ſich am Dochte befeſtiget und in eine ſchmelzbare Perle verwandelt, die man am äußeren Ende des Dochtes nach ſeiner vollkommenen Verbrennung glänzen ſieht.

Sind die Dochte in der Mitte der Formen befeſtiget, ſo reiht man dieſe letzteren auf Platten von Weißblech achtweiſe aneinander und bringt ſie in den Wärmkaſten, wo ihre Temperatur erhöht wird. Dieſer Wärmkaſten beſteht aus mehreren Abtheilungen von Eiſenblech, jede derſelben nimmt acht bis zehn Formen auf, welche in ein Waſſerbad tauchen, deſſen Temperatur durch einſtrömenden Dampf erhöht wird (S. Fig. 9 und 10 auf Taf. 120).

Wenn die Formen hinreichend erwärmt ſind, ſo bringt man ſie in die Nähe des Schmelzkeſſels und füllt ſie mittelſt eines Napfes; hiezu aber muß man warten, bis die Säure zu kryſtalliſiren beginnt; dieſe Vorſicht, wie auch jene, die

Formen zu erwärmen, iſt nothwendig, um die Kryſtalliſation der Kerzen zu ſtören, weil ſie ſonſt ein unangenehmes Ausſehen bekommen würden.

Nach dem Erkalten der Formen nimmt man den Stift, welcher den Docht hält, hinweg, und zieht die Kerze mittelſt einer Pincette heraus; man bricht das zu viel Eingegoſſene ab und macht die Kerzen mit einem Meſſer, welches jenem ähnlich iſt, das zum Zerſchneiden der Fettſäurekuchen dient, gleich. Die Abfälle werden mit Weinſteinſäure gereiniget und können unmittelbar wieder zur Kerzenbereitung gebraucht werden.

Sind die Kerzen gegoſſen, ſo iſt es nothwendig, ſie einige Zeit lang dem Lichte und der Feuchtigkeit auszuſetzen, damit ſie die gewünſchte Weiße erlangen. In Städten, wo der Grund theuer iſt, kann man dieſes Ausſetzen mit Vortheil auf einer über dem Gebäude erbauten Terraſſe vornehmen.

Die letzten Zubereitungen, die man an den Kerzen vornimmt, ſind das Poliren und Zuſammenlegen; das Poliren geſchieht ſo, daß man die Kerze mit einem mit Weingeiſt oder Ammoniak befeuchteten Stück Tuch lebhaft reibt. Beim Zuſammenlegen vereiniget man gewöhnlich fünf Kerzen zu einem Paquet von $\frac{1}{2}$ Kilogr. Gewicht, welches zum Verkauf gebracht wird.

3776. **Rindstalg. Suif de boeuf.** — Dieſe Subſtanz iſt feſt, hart; nach dem Schmelzen beginnt ſie bei 37° zu geſtehen; ſie erfordert zur Auflöſung 40 Theile Alkohol. Sie enthält ungefähr $\frac{3}{4}$ ihres Gewichts Stearin.

Das Stearin des Rindstalges iſt weiß, körnig und kryſtalliniſch; es ſchmilzt erſt über 40°. Die Oberfläche der feſtgewordenen Maſſe iſt gleichartig; dieſes Stearin iſt halbdurchſcheinend wie weißes Wachs. 100 Theile waſſerfreien Alkohols löſen davon 15,48 Theile in der Kochhitze auf.

Der Rindstalg wird in den Gewerben zur Kerzen- und Seifenfabrikation gebraucht. Auch zu verſchiedenen häuslichen Zwecken wird er angewendet.

Klauenfett. Huile de pied de boeuf. — Aus den Ochſenfüßen wird ein beſonderes Fett gewonnen. Um ſich daſſelbe zu verſchaffen, entfernt man die Haare und Hufe;

man zerquetſcht den untern Theil des Fußknochens und kocht ihn mit Waſſer aus; auf der Oberfläche der Flüſſigkeit ſchwimmt ein Fett, welches unter dem Namen Klauenfett bekannt iſt; daſſelbe bleibt flüſſig unter dem Gefrierpunkt und hält ſich lange Zeit ohne ſich zu verändern; hat man davon das Stearin ſo viel als möglich abgeſchieden, ſo wendet man es zum Einſchmieren der Uhrräder an.

Bockstalg. Suif de bouc. — Dieſer Talg gleicht dem Rindstalg. Er verbreitet einen unangenehmen Geruch, welcher von einem eigenthümlichen Fett herrührt, das Chevreul Hircin genannt hat, und das ſich, wenn man den Bockstalg in Stearin und Olein ſcheidet, in dem letzteren concentrirt, ſo daß der Geruch deſſelben noch deutlicher wird. Der Ziegentalg giebt mehr Stearinſäure als der Rindstalg. Deßwegen iſt er von den Stearinſäurekerzenfabrikanten ſehr geſucht.

Hammelstalg. Suif de mouton. — Er iſt in ſeinen äußeren Eigenſchaften dem Rindstalg ſehr ähnlich. Bleibt er einige Zeit der Luft ausgeſetzt, ſo bekommt er einen beſonderen Geruch. Das daraus erhaltene Stearin iſt weiß, wenig glänzend; wenn es geſchmolzen iſt, ſo fängt es bei 38° an feſt zu werden; es iſt halb durchſcheinend; bei der Verſeifung giebt es 95 Procente fette Säuren. Sein Olein iſt farblos; es beſitzt einen ſchwachen Hammelsgeruch und giebt bei der Verſeifung 89 Proc. fette Säuren, welche eine geringe Menge Hircinſäure enthalten. Nach Chevreul hat der Hammelstalg folgende Zuſammenſetzung.

Kohlenſtoff . . .	78,99
Waſſerſtoff . . .	11,70
Sauerſtoff . . .	9,31
	100,00.

Die Anwendung des Hammelstalges iſt dieſelbe wie jene des Rindstalges.

3777. Menſchenfett. Graisse humaine. — Es iſt ein weiches Fett, deſſen Conſiſtenz nach den Körperſtellen, wo es vorkommt, verſchieden iſt. Das Menſchenfett erfordert die 40fache Gewichtsmenge Alkohol von 0,821 zur Auflöſung; beim Erkalten ſcheidet die Auflöſung Stearin ab, welches als eine

aus kleinen Nadeln mit glatter Endfläche beſtehende Maſſe kryſtalliſirt. 100 Theile waſſerfreier Alkohol löſen davon 21,5 Theile in der Siedhitze auf; beim Erkalten ſcheidet ſich der größte Theil wieder aus. Kocht man das Löſchpapier, worin man das Menſchenfett bei 0° ausgepreßt hat, aus, ſo erhält man unreines Olein. Dieß iſt eine farbloſe Flüſſigkeit, welche bei einigen Graden unter 0° kryſtalliſiren kann. 400 Theile kochender Alkohol löſen 123 Theile von dieſem Olein auf: die Auflöſung wird bei 77° trübe. 100 Theile Menſchenfett geben bei der Verſeifung 95 oder 96 Theile fette Säuren, beſtehend aus Margarin- und Oleinſäure, und 9 bis 10 Theile Glycerin. Nach der Analyſe von Chevreul beſitzen das Menſchenfett und ſein Olein folgende Zuſammenſetzung:

	Fett	Olein
Kohlenſtoff	79,00	78,57
Waſſerſtoff	11,42	11,45
Sauerſtoff	9,58	9,98
	100,00	100,00.

Fettwachs, Adipocire hat Fourcroy ein Fett aus Leichen genannt, die aus einem Kirchhof zu Paris (cimetière des Innocents) ausgegraben worden waren. Dieſes Produkt erregte große Aufmerkſamkeit; man bezeichnete es mit dem Namen Leichenfett, und betrachtete es als eine Verbindung einer eignen fetten Materie mit Ammoniak. Allein Chevreul hat gezeigt, daß dieſer Stoff nichts anderes als verſeiftes Menſchenfett iſt, deſſen fette Säuren zum Theil frei, zum Theil mit Ammoniak, Kalk und Magneſia verbunden ſind.

Schweinfett. Graisse de porc. — Das Schweinfett oder Schweinſchmalz iſt weiß oder ſchwach gelblich, und bei gewöhnlicher Temperatur weich. Seine Schmelzbarkeit wechſelt je nach den Individuen und ihrer Nahrung zwiſchen 26° und 31°. Nach Sauſſure iſt ſein ſpecifiſches Gewicht 0,938 bei 15°, 0,8918 bei 50°, 0,8811 bei 69° und 0,8628 bei 94°, jedesmal mit jenem des Waſſers bei 15° verglichen. Wenn man es lange und ſtark zwiſchen Löſchpapier bei 0° auspreßt, ſo nimmt dieſes 62 Proc. vom Gewicht des Fettes eines farbloſen Oleins auf, welches ſelbſt bei großer Kälte flüſſig bleibt. Das nach dem Auspreſſen des Oleins zurückgeblie-

bene Stearin iſt geruchlos, durchſcheinend, trocken und körnig; ſeine Oberfläche iſt uneben und beſteht aus kleinen Kryſtallnadeln.

Läßt man Schweinefett lange Zeit der Luft ausgeſetzt, ſo wird es gelb, ranzig und zeigt eine ſaure Reaction. Es entwickelt ſich hiebei eine flüchtige, der Capronſäure ähnliche Säure. 100 Theile Schweinfett geben bei der Verſeifung 9 Theile Glycerin und 94,05 eines Gemenges von fetten Säuren.

Nach Chevreul beſitzen das Stearin und Olein des Schweinfettes folgende Zuſammenſetzung:

	Stearin.	Olein.
Kohlenſtoff	79,09	79,03
Waſſerſtoff	11,15	11,42
Sanerſtoff	9,76	9,55
	100,00	100,00.

Dieſes Fett hat, wie man weiß, eine ſehr ausgebreitete Anwendung in der Haushaltung, Medicin und in den Künſten.

Das Jaguarfett, graisse de jaguar iſt pomeranzengelb; es erſtarrt bei 29°,5, ſein Geruch iſt unangenehm. Zur Auflöſung erfordert es 46 Theile kochenden Alkohols von 0,821.

Das Pferdefett, graisse de cheval iſt bei gewöhnlicher Temperatur beinahe flüſſig und beſitzt einen unangenehmen Geruch.

Das Haſenfett, graisse de lièvre iſt röthlichgelb, ſchmierig und beſitzt die Eigenſchaften der trocknenden Oele.

3778. Gänſefett. Graisse d'oie. — Dieſes Fett iſt ungefärbt; es beſitzt einen angenehmen Geſchmack und Geruch. Iſt es geſchmolzen, ſo erſtarrt es bei 27° zu einer körnigen Maſſe von Butterconſiſtenz. Es enthält nach Braconnot 32 Proc. Stearin und 68 Proc. ungefärbtes Olein, welches den eigenthümlichen Geſchmack des Gänſefettes beſitzt. 100 Theile waſſerfreien Alkohols löſen in der Kochhitze 36 Theile Stearin vom Gänſefett auf. Vom Olein löſen 100 Theile waſſerfreien Alkohols 123,5 Theile bei 75,3° auf. Das Stearin gibt bei der Verſeifung 94 Proc. fette Säuren; das Olein giebt davon 89 Proc.

Das Entenfett, graisse de canard ſchmilzt bei 25°; es enthält 28 Proc. eines bei 52°,5 ſchmelzbaren Stea-

rins und 72 Proc. Olein mit dem eigenthümlichen Geſchmack des Entenfettes.

Das Truthahnfett, graisse de dindon iſt dem vorhergehenden ſehr ähnlich; es enthält 26 Proc. eines bei 45° ſchmelzbaren Stearins, und 74 Proc. Olein vom Geſchmack des Truthahnfettes.

3779. **Wallrath. Sperma Ceti. Blanc de baleine.** — Dieſe Subſtanz findet ſich im Zellgewebe zwiſchen den Häuten des Gehirns verſchiedener Pottfiſcharten und beſonders des Physeter macrocephalus.

Sie iſt gewöhnlich mit einem flüſſigen Oele gemengt, von welchem man ſie durch ſtarkes Preſſen trennt; hierauf behandelt man ſie mit ſchwacher Aetzkalilauge, um den anhängenden Thran aufzulöſen, waſcht mit Waſſer aus und ſchmilzt ſie hierauf in kochendem Waſſer. Der Wallrath kommt im Handel in weißen, halbdurchſichtigen Kuchen von blättrig kryſtalliniſchem Bruch vor. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,943 bei 15°. Er ſchmilzt ungefähr bei 44°; der Deſtillation unterworfen zerſetzt er ſich, indem daraus Aethalſäure und ein Kohlenwaſſerſtoff, der mit dem Ceten identiſch zu ſein ſcheint, entſteht. 100 Theile kochenden Alkohols löſen davon 7 Theile auf, und laſſen beim Erkalten eine gewiſſe Menge in Form kryſtalliniſcher Blätter fallen. Nach Chevreuls Unterſuchungen enthält der Wallrath eine bedeutende Menge Cetin, welches wir bei den Cetenverbindungen abhandeln wollen; ferners eine gewiſſe Menge eines bei + 18° flüſſigen Oeles und einen anderen gelblichen, eigenthümlichen Stoff. Nach Berard enthält der Wallrath:

Kohlenſtoff . . .	79,5
Waſſerſtoff . . .	11,6
Sauerſtoff . . .	8,9
	100,0.

Delphinfett. Graisse de dauphin. — Dieſes Fett wird entweder aus Delphinus Phocaena oder aus Delphinus globiceps erhalten.

Das Oel von Delphinus Phocaena erhält man durch Schmelzen des Bauchſpeckes in Waſſer. Es beſitzt eine blaßgelbe Farbe und einen Fiſchgeruch, welcher durch gemeinſchaftliche

Einwirkung des Sonnenlichtes und der Luft verſchwindet. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,937 bei 17°; nach und nach bräunt es ſich an der Luft, die Farbe verſchwindet aber nach einiger Zeit wieder. 100 Theile kochenden Alkohols von 0,821 bilden mit 20 Theilen dieſes Oeles eine Auflöſung, welche ſich trübt, ſobald ſie vom Feuer genommen wird; bei der Verſeifung giebt es ein Gemenge von Margarinſäure, Oleinſäure und Phocenſäure, und Glycerin.

Das Oel von **Delphinus globiceps** iſt citronengelb; es riecht nach Thran und zugleich nach eingeſchmiertem Leder. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,918 bei 20°. 100 Theile Alkohols von 0,812 ſpec. Gew. löſen davon 110 Theile bei einer Wärme von 70° auf. Läßt man dieſes Oel ſehr langſam bis zum Gefrierpunkt erkalten, ſo ſetzt es eine dem Cetin ähnliche Subſtanz ab. Das Oel, woraus ſich dieſes Cetin abgeſchieden hat, iſt bei 20° völlig flüſſig und bei 15° butterartig; ſein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,924. 100 Theile Alkohol von 0,820 löſen davon 149 Theil nahe beim Kochpunkt auf. Bei der Verſeifung bildet es Margarinſäure, Oleinſäure und Phocenſäure, außerdem Glycerin.

Wallfiſchthran. Huile de baleine. — Es kommt im Handel als ein bräunliches Oel von ſtarkem Fiſchgeruch vor. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,927 bei 20°. Bei 0° ſetzt er eine feſte Subſtanz ab. Dieſes Oel verſeift ſich ſehr leicht; es erfordert hiezu 6 Proc. ſeines Gewichtes Kalihydrat und 5 Theile Waſſer. Die ſo erhaltene Seife iſt braun und in Waſſer vollkommen auflöslich; beim Zerſetzen der Seife durch Säuren wird Margarinſäure, Oleinſäure und eine geringe Menge Phocenſäure frei.

Das feſte Fett, welches ſich beim Abkühlen des gereinigten Fiſchthranes abſetzt, erſtarrt zwiſchen 21° und 27°, nachdem es geſchmolzen iſt; es löst ſich ziemlich leicht in kochendem waſſerfreiem Alkohol, und ſcheidet ſich aus dieſer Auflöſung in Kryſtallen ab, während eine braune, dicke Mutterlauge zurückbleibt. 100 Theile dieſes feſten Fettes geben bei der Verſeifung 85 Theile eines Gemenges von Margarinſäure und Oleinſäure und eine geringe Menge von Phocenſäure.

3780. Coccusfett. Graisse de coccus. — Die Inſekten der Gattung Coccus enthalten eine gewiſſe Menge eines löslichen Fettes. Das Fett von Coccus Cacti wird mittelſt Aether ausgezogen, welcher damit eine gelbe Auflöſung bildet. Um dieſes Fett im ungefärbten Zuſtande zu erhalten, muß man es mehrmals in kochendem waſſerfreiem Alkohol auflöſen und kryſtalliſiren laſſen. Der Alkohol trennt daſſelbe in ein in weißen, perlmutterglänzenden, bei 40° ſchmelzbaren und in kaltem Alkohol wenig löslichen Blättern kryſtalliſirendes Stearin, und in Olein, welches mit ein wenig Stearin in der alkoholiſchen Auflöſung bleibt. Dieſes Fett iſt leicht verſeifbar; es bildet fette Säuren und eine riechende flüchtige Säure.

Von allen Arten liefert Coccus polonicus das meiſte Fett.

Butter.

3781. Die fette Subſtanz der Milch heißt Butter. Bisher kennt man nur die Butter der kräuterfreſſenden Säugethiere. Diejenige der fleiſchfreſſenden Säugethiere iſt niemals ſtudirt worden. Uebrigens iſt die Milch dieſer Thiere ſelbſt kaum gekannt.

Die Milch der Kräuterfreſſer beſteht aus Butter, Käſeſtoff, Milchzucker und verſchiedenen Salzen.

Der Milchzucker, die Salze und der Käſeſtoff ſelbſt ſind im Waſſer gelöſt, welches den reichlichſten Theil der Milch bildet. Die Butter befindet ſich in dieſer Auflöſung ſchwebend. Sie bildet ſehr feine Kügelchen, gewöhnlich von ziemlich gleichem Durchmeſſer, welche beinahe vollkommen durchſichtig ſind und ein ziemlich ſtarkes Lichtbrechungsvermögen beſitzen, ſo daß ſie ein ganz beſonderes Anſehen darbieten.

Läßt man die Milch einige Zeit ſtehen, ſo ſtrebt die Butter, welche leichter als der wäſſerige Theil iſt, am oberen Theil der Flüſſigkeit ſich anzuſammeln, und bildet dann den Rahm.

Schüttelt man die Milch längere Zeit, ſo vereinigen ſich die anfangs freien und iſolirten Kügelchen allmählig, und bilden zuletzt eine Maſſe fetter Subſtanz, die ſich von der zurückbleibenden Flüſſigkeit, wovon ſie aber immer einen Theil einhüllt, deutlich trennt.

Prüft man die Art, womit dieſe Operation vor ſich geht, unter dem Mikroskop, ſo ſieht man leicht, daß die Butterkügelchen ſich aneinanderhängen und breite Plättchen bilden, bevor man noch dieſe Abſcheidung mit freiem Auge wahrnehmen kann, und ehe ſich die Butterklümpchen zeigen.

Man hat geſagt, daß die Butter durchs Sauerwerden der Milch frei werde, was aber nicht der Fall iſt. Bei den mit Payen und Romanet gemeinſchaftlich angeſtellten Verſuchen haben wir geſehen, daß ſaure und mit doppeltkohlenſaurem Natron ſtark alkaliſch gemachte Milch ſich in Beziehung auf die Abſcheidung der Butter ganz gleich verhielten. In der alkaliſchen Milch war die Trennung ſogar etwas ſchneller als in der anderen.

Ohne Zweifel übt die Temperatur auf die mehr oder minder leichte Abſcheidung der Butter einen Einfluß aus; bei 11 bis 12° gelingt die Operation am beſten; bei 15° und daüber verliert man Butter, und der Geſchmack derſelben verändert ſich. Unter 10° wird die Operation ſehr lange. Beim Schütteln oder Rühren (Buttern) der Milch ſteigt die Temperatur ungefähr um 2°.

Im Sommer dauert das Buttern eine halbe Stunde; im Winter viel länger. Manchmal begünſtiget man die Ausſcheidung der Butter durch Zuſatz von ein wenig Kochſalz zur Milch.

Iſt die Butter nach dem Buttern vereiniget, ſo darf man keineswegs glauben, daß die zurückbleibende Buttermilch frei davon ſey. In der That findet man, wenn man ſie mit dem Mikroskop prüft, daß ſie noch eine Menge Butterkörnchen, jenen, welche die angewandte Milch zuvor hatte, ganz gleich, enthält. Die dem Buttern entweichenden Butterkügelchen ſind der Menge der Flüſſigkeit augenſcheinlich ſogar proportional. Daraus folgt, daß es, wenn man viel Butter bekommen will, von großem Intereſſe iſt, einen großen Theil der Flüſſigkeit zu entfernen, indem man zuerſt die Milch ruhig ſtehen läßt, um den Rahm ſich bilden zu laſſen, anſtatt die Milch ſogleich ſelbſt zu buttern. Die Milch wird dabei in Folge der Einwirkung von Luft immer ziemlich ſtark ſauer. Das Buttern wird alſo mit ſaurem Rahm vorgenommen.

Will man dieſen Nachtheil vermeiden, ſo buttert man die Milch ſelbſt. Man könnte die Milch durch einen gehörigen Zuſatz von doppeltkohlenſaurem Natron auch alkaliſch machen.

3782. Die Butter kann aus der Milch verſchiedener Thiere bereitet werden; indeſſen wird die Kuhmilch hiezu am meiſten angewendet, und giebt die beſte und am meiſten aromatiſche Butter; die aus Schafs-, Ziegen-, Eſels-Milch erhaltene Butter hat immer einen eigenthümlichen, mehr oder minder deutlichen Geſchmack.

Im Durchſchnitt verzehrt eine Kuh, welche jährlich 1800 Liter Milch giebt, in gleicher Zeit 3600 Kilogr. Heu. Aus ihrer Milch erhält man 64 Kilogr. Butter. Die Analyſe weiſt wenigſtens 72 Kilogr. fetter Subſtanz im verzehrten Heu nach.

Man rechnet alſo 28 Liter Milch, um 1 Kilogr. Butter zu erhalten; dieß ſtimmt übrigens beinahe mit dem bei der Analyſe erhaltenen Reſultat überein, indem die von der fetten Subſtanz eingeſchloſſene Buttermilch den Verluſt ausgleicht, der von der geringen Menge dem Buttern entwichenen und in der Buttermilch gebliebenen Butter entſteht.

Es muß bemerkt werden, daß gut gemäſtete Kühe vielmehr Milch und Butter jährlich geben können; wenn ſie 7500 Kilogr. Heu verzehren, ſo können ſie nahe an 140 Kilogr. Butter liefern.

Zur Bereitung der Butter giebt es zwei allgemein verbreitete Methoden; die gewöhnlichere beſteht darin, daß man den Rahm von der Milch ſich abſcheiden läßt, hierauf dieſem Rahm nimmt und zur Abſcheidung der Butter buttert; mit dieſem Verfahren erhält man zwar nicht das möglichſt geſchmackvollſte Produkt, aber man bekommt davon eine größere Menge.

So hat man durch im Großen ausgeführte Verſuche gefunden, daß man aus 22 Liter Milch, die ungefähr binnen 24 Stunden erhalten worden, 3 Liter und 75 Cent. Rahm bekam, die nach einſtündigem Buttern gewöhnlich nahe an 1 Kilogramme Butter von ausgezeichneter Qualität geben konnten.

Bei zweiten Verfahren hingegen, bei welchem man die ganze Milch anwendet, und dieſe gleich nach dem Melken buttert, hat man für die nämliche Menge von 22 Liter, und nach

mehr als einſtündigem Buttern nur 0,610 Kilogr. Butter bekommen.

Allerdings erhielt man bei Anwendung guter Milch im letzteren Fall ein tadelloſes Produkt in Beziehung auf den Geſchmack; übrigens wird die Butter von Prévalaye in der Gegend von Rennes auf dieſe Art bereitet. Wir müſſen noch bemerken, daß die aus friſcher Milch gemachte Butter ſich ſchwieriger aufbewahren läßt als die andere, und daß ihre Fabrikation alle mögliche Sorgfalt erfordert.

Wie man auch die Butter bereiten möge, die hiezu gebräuchlichen Apparate können die nämlichen ſeyn; der einfachſte und am meiſten verbreitete beſteht aus einem kegelförmigen Gefäße von geringem Durchmeſſer, 16 bis 18 Centimeter höchſtens auf 1 bis 1,20 Meter Höhe, welches oben mit einem runden hölzernen Deckel zugedeckt werden kann. In dieſes Gefäß wird der zu behandelnde Rahm gegoſſen.

Das Buttern geſchieht mittelſt eines Rührers, der aus einer hölzernen, durchlöcherten Scheibe beſteht, und in der Mitte in einen langen, auf der Scheibe ſenkrecht befeſtigten Stiel ausläuft. Indem man dieſe Art Stempel auf- und niederhebt, trennt man die Butter von der Milch.

In der Abſicht, an Arbeit zu ſparen und Zeit zu gewinnen, hat man in großen Oekonomien dieſes alte Butterfaß auf vielfache Weiſe abgeändert.

Bald wendet man eine horizontal um ihre Axe ſich drehende Tonne an, welche im Innern Stäbe enthält, die auf ſolche Weiſe angebracht ſind, daß ſie den Milch- oder Rahmſtrahl ſo viel als möglich brechen; bald ſteht das ebenfalls horizontal geſtellte Faß feſt, während die Axe, woran ein Rührer mit Flügeln ſich befindet, beweglich iſt.

Man begreift, daß der nämliche Zweck auf vielfache Weiſe erreicht werden kann; aber in allen Fällen müſſen folgende Bedingungen erfüllt werden:

1. Man muß zur Conſtruction des Apparates trockenes, vollkommen geſundes Holz, oder ſolche andere Materialien anwenden, welche der Butter weder einen ſchlechten Geſchmack noch Geruch mittheilen können.

2. Die Winkel müſſen abgerundet und alle Theile des Apparates ſo beſchaffen ſeyn, daß ſie mit größter Bequemlichkeit häufig gereiniget werden können; denn um Gährungen zu verhüten, iſt die größte Reinlichkeit erforderlich.

3. Endlich muß man darauf bedacht ſeyn, alle Einrichtungen ſo zu treffen, daß die Butter leicht von der Buttermilch getrennt werden kann, daß dieſe Butter zuſammenhängt, und daß man ſie mit friſchem Waſſer waſchen kann, um die letzten Theile der Buttermilch zu entfernen, weil dieſe wegen des darin enthaltenen Käſeſtoffs, der als Ferment wirkt, die Veränderung der Butter auffallend erleichtern könnte. Ferners müſſen dieſe Apparate eine ſolche Dauerhaftigkeit haben und um ſo mäßigen Preis anzuſchaffen ſeyn, wie dieß bei landwirthſchaftlichen Gewerben erforderlich iſt.

Der zur Butterbereitung beſtimmte Rahm ſoll von der Milch getrennt werden, bevor dieſe zu ſauer geworden, d. h. höchſtens 24 Stunden nach dem Melken. Einige Verſuche haben zwar bewieſen, daß man ein wenig mehr Butter aus Rahm von ſaurer Milch erhalte, gleichviel von welcher Urſache dieß bedingt ſeyn möge; allein dieſe kleine Vermehrung im Produkt wird durch die geringere Güte der Butter mehr als ausgeglichen. Unter gleichen Umſtänden wird übrigens jedesmal, wenn man mit großen Maſſen arbeitet, die beſte Butter bei einer Temperatur von 11 bis 12° erhalten. Im Sommer muß man dieſe Temperatur durch Abkühlen der Gefäße mit Brunnenwaſſer erzielen, im Winter hingegen, indem man in einer warmen Stube arbeitet, oder warmes Waſſer anwendet. Die Temperatur des Rahmes ſtrebt immer ſich während des Butterns zu erhöhen.

Das Buttern des Rahmes ſoll weder zu ſchnell, noch zu langſam geſchehen; im erſten Falle verliert die Butter von ihrem Aroma und nimmt manchmal einen ſchlechten Geſchmack an; im zweiten Fall hingegen bildet ſich die Butter ſchwierig und beſitzt nicht die geſuchte höhere Qualität. Uebrigens kann das Buttern deſto ſchneller geſchehen, je niedriger die Temperatur iſt.

Iſt die Butter im Butterfaß gebildet, ſo läßt man die Molken abfließen und wäſcht die Butter mit Waſſer im Apparat, wenn dieß ſeine Einrichtung zuläßt; außerdem vereiniget

man die herumſchwimmende Butter mit der Hand, oder gießt Alles auf ein leinenes Seihtuch; die Buttermilch fließt ab und die Butter bleibt allein zurück.

Man knetet hierauf die Butter, um die letzten Molkentheile auszupreſſen, entweder mit der Hand, oder, was zweckmäßiger iſt, mittelſt hölzerner Rollen oder Schlägel, während des Knetens taucht man die Butter von Zeit zu Zeit in reines Waſſer. In einigen Ländern trennt man, um der Butter ihr ganzes Aroma zu laſſen, die Molken davon ohne Anwendung von Waſſer; man knetet ſie zu dieſem Zwecke trocken und preßt ſie mittelſt einer Preſſe aus.

Eine gute fabricirte Butter von guter Qualität ſoll eine ſchöne gelbe Farbe, einen angenehmen Geruch, durchaus nicht ranzigen Geſchmack und ein nach den verſchiedenen Provinzen wechſelndes, aber immerhin feines Aroma ohne Nachgeſchmack haben.

3783. Die Butter, welche nach obigem Verfahren und mit der von uns kurz beſchriebenen Sorgfalt erhalten worden, muß an einem kühlen Orte oder in Waſſer, welches man bisweilen erneuert, aufbewahrt werden. Ungeachtet dieſer Vorſichtsmaßregeln wird die Butter, wenn die äußere Temperatur etwas hoch iſt, bald ranzig und bekommt einen ſehr unangenehmen Geſchmack.

Man hat die Butter zu conſerviren geſucht, und dieß iſt gelungen, indem man ſie mit der gehörigen Vorſicht ſalzt. Man muß ein von zerfließlichen Salzen freies Kochſalz anwenden, welches z. B. lange Zeit der Luft ausgeſetzt geweſen iſt. Dieſes Salz muß außerdem im Ofen vollkommen getrocknet und dann fein gepulvert werden. Die Butter muß mit der gehörigen Salzmenge, ungefähr ½ Kilogr. Salz auf 6 bis 10 Kilogr. Butter, mit vieler Vorſicht geknetet werden; man wendet davon mehr oder weniger an, je nachdem die Butter mehr oder minder gut iſt.

Manchmal ſalzt man die Butter, indem man ſie in Salzwaſſer taucht; dieſes Verfahren wird aber ſelten angewendet.

Iſt die Butter geſalzen, ſo legt man ſie in irdene Töpfe oder in gut gebundene Fäſſer.

Bisweilen wird die Milch oder der Rahm vor dem Buttern geſalzen, auf ſolche Art wird z. B. die Butter in der Bretagne gemacht.

Die Butter kann auch ziemlich lange aufbewahrt werden, wenn man ſie einige Zeit nach der Bereitung ſchmilzt. Dieſes Schmelzen muß bei gehöriger Temperatur geſchehen, damit der in der Butter befindliche Käſeſtoff, der als Ferment wirken könnte, koagulirt werde. Man muß alſo die Temperatur auf 90 bis 100° erhöhen. Das geronnene Caſein vereiniget ſich als ein obenaufſchwimmender Schaum oder als flockiger Abſatz, der zu Boden fällt.

Man gießt die Butter ab und füllt ſie in Töpfe, wo ſie ſechs Monate lang friſch erhalten bleibt. Setzt man zur geſchmolzenen Butter Salz und bedeckt die Töpfe mit einer Salzſchichte, ſo kann man ſie gewiß längere Zeit aufbewahren.

Indem man das von der Butter eingeſchloſſene Caſein abſcheidet, befreit man ſie von Ferment deſſen Bildung jenes veranlaſſen könnte, und welches zur freiwilligen Zerſetzung fetter Körper und Ausſcheidung der Butterſäure, Oelſäure und Margarinſäure, die der Butter einen ranzigen Geruch und Schärfe mittheilen, unumgänglich nothwendig iſt.

Die Beſtandtheile der Butter.

(Zuſatz.)

Bromeis, Ann. d. Chem. u. Pharm. XLII, 46. — Lerch, Ann. d. Chem. u. Pharm. XLIX, 212.

Unſere bisherigen Kenntniſſe über die Beſtandtheile der Butter ſind durch einige neue Forſchungen erweitert worden, von deren Ergebniſſen wir nachträglich Folgendes mittheilen wollen.

Bromeis hat gefunden, daß der feſte Theil der Butter aus reinem Margarin beſteht, welches aus gereinigter Butter leicht in großer Menge erhalten werden kann, wenn jene einer Temperatur von 15° bis 20° einige Zeit lang überlaſſen bleibt, wobei das Margarin in runden, weiſſen, concentriſch gruppirten, feſten Körnern herauskryſtalliſirt, und dann durch ſtarkes Auspreſſen faſt vollkommen von allem Oel getrennt werden kann. Nach abermaligem Schmelzen und längerem Stehen des gepreßten Margarins gelingt es, noch einen kleinen Theil Oel durch zweites Preſſen dem Margarin zu entziehen.

Bei näherer Unterſuchung der aus dem flüſſigen Theile der Butter dargeſtellten Oelſäure hat ſich ergeben, daß dieſe von jener aus Olein anderer Fettarten dargeſtellten verſchieden iſt, weßhalb ſie von Bromeis Butterölſäure genannt wird.

Butterölſäure. Um dieſe Säure darzuſtellen, wird das durch Auspreſſen der Butter erhaltene Oel mit Kalilauge verſeift, und die wäſſerige Auflöſung der Seife mit Schwefelſäure zerſetzt. Die ſich abſcheidende Säure muß dann, um ſie von den flüchtigen Säuren der Butter zu befreien, mehrmals mit Waſſer ausgekocht werden. Von noch beigemiſchter Margarinſäure wird ſie mittelſt Bleioxydes durch daſſelbe Verfahren getrennt, welches bei der Darſtellung der Oleinſäure aus Mandelöl (S. 608) näher beſchrieben worden iſt.

Dieſe Säure iſt im reinen Zuſtande klar und farblos; ihr ſpecifiſches Gewicht iſt 0,904 bis 0,905; aus der Luft zieht ſie begierig Sauerſtoff

an und verdickt ſich, weßhalb man bei ihrer Darſtellung den Zutritt der Luft ſo viel als möglich vermeiden muß.

Die Butterölſäure unterſcheidet ſich von der gewöhnlichen Oelſäure nicht nur durch die Zuſammenſetzung und durch das Verhalten zum Sauerſtoff, ſondern beſonders auch durch ihr Verhalten bei erhöhter Temperatur. Erhitzt man ſie nämlich einige Grade über 100°, ſo bräunt ſie ſich ſtark, entwickelt noch vor dem Sieden eine reichliche Menge Kohlenwaſſerſtoff, etwas Kohlenſäure und Waſſer, deſtillirt dann bei einer ungewöhnlich niedrigen Temperatur farblos, aber vollkommen zerſetzt über, während in der Retorte eine kleine Menge Kohle zurückbleibt. Es gelang nicht, aus dem Deſtillat durch Auskochen mit Waſſer, die für die gewöhnliche Oelſäure ſo ſehr charakteriſtiſche und ſo leicht kryſtalliſirende Fettſäure zu erhalten.

Die Butterölſäure beſteht aus:

$$C_{68}\ H_{60}\ O_4 + H_2O.$$

Das in ſeinen phyſikaliſchen Eigenſchaften mit dem gewöhnlichen ölſauren Baryt übereinſtimmende Barytſalz enthält:

$$C_{68}\ H_{60}\ O_4 + BaO.$$

Das Natronſalz unterſcheidet ſich vom ölſauren Natron dadurch, daß es ſich beim Erkalten der alkoholiſchen Auflöſung nicht kryſtalliniſch ausſcheidet, ſondern daß die ganze Maſſe gallertartig erſtarrt.

Der Butterolſäure-Aether wird auf dieſelbe Weiſe erhalten, wie der Margarinſäure-Aether; ſeine Formel iſt:

$$C_{68}\ H_{60}\ O_4 + C_8\ H_{10}\ O.$$

Er bildet eine faſt farbloſe Flüſſigkeit ohne ſtarken Geruch und Geſchmack.

So ſehr die Formeln der Butterölſäure und gewöhnlichen Oelſäure auf den erſten Blick verſchieden erſcheinen, ſo zeigen ſie doch bei näherer Betrachtung folgende Uebereinſtimmung: Sie enthalten abweichend von allen feſten fetten Säuren im waſſerfreien Zuſtand 4 Atome Sauerſtoff, außerdem beſteht in beiden daſſelbe Verhältniß des Kohlenſtoffs zum Waſſerſtoff, ſo daß der Zuſammenſetzung nach ihr Hauptunterſchied im Sauerſtoffgehalt und im Atomgewicht liegt.

Flüchtige Säuren der Butter: Butterſäure. Capronſäure. Caprylſäure. Caprinſäure. Vaccinſäure. — Es iſt bekannt, daß ſich aus der Butter mehrere flüchtige Säuren darſtellen laſſen, wovon die Butterſäure, Capron- und Caprinſäure ſchon von Chevreul, die Capryl- und Vaccinſäure aber erſt in neueſter Zeit von Lerch entdeckt worden ſind.

Um dieſe Säuren aus der Butter abzuſcheiden und von einander zu trennen, befolgt man nach Lerch folgendes Verfahren, welches vor dem von Chevreul angegebenen den Vorzug verdient.

Friſche Butter wird in einer Deſtillirblaſe mit Kali vollſtändig verſeift, dieſe Seife noch in der Blaſe mit verdünnter Schwefelſäure zerlegt, hierauf der Helm auflutirt und die wäſſerige Flüſſigkeit bis auf ein Viertel abdeſtillirt Dann wird wieder friſches Waſſer zugegoſſen, dieſes abermals abdeſtillirt, und damit ſo lange fortgefahren, als das Deſtillat noch ſauer reagirt. Die milchige Flüſſigkeit, auf der Oeltropfen und ein ſchmieriges Fett ſchwimmen, wird ſogleich mit Barytwaſſer geſättiget und eingedampft. Die Salzmaſſe beſteht aus zwei Theilen, einem leichtlöslichen und einem ſchwerlöslichen. Der leichtlösliche Theil beſteht nach Umſtänden aus zwei Barytſalzen, nämlich butterſaurem und capronſaurem Baryt, oder blos aus dem Barytſalze einer neuen Säure, der Vaccinſäure, dann iſt aber nur wenig Butter- und Capronſäure vorhanden.

Der ſchwer lösliche Theil beſteht wieder aus den Barytſalzen zweier verſchiedenen Säuren, welche beide zuſammen Chevreul als caprinſauren Baryt beſchrieb. Der ſchwerlösliche Theil beträgt etwa $\frac{1}{10}$ vom leichtlöslichen, und die ganze Salzmaſſe etwa den zehnten Theil der verſeiften Butter. Um die verſchiedenen Barytſalze von einander zu trennen, kocht man die Salzmaſſe mit etwa 5 bis 6 Theilen Waſſer. Der leichtlösliche Theil löst ſich auf, der ſchwerlösliche bleibt zurück. Die Auflöſung der leichtlöslichen Salze wird zum Kryſtalliſiren gebracht. Zuerſt ſchießt capronſaurer Baryt in Form ſeidenglänzender, büſchelförmig vereinigter Nadeln an, welche von der Lauge durch Preſſen und Umkryſtalliſiren gereiniget werden. Aus der Lauge erhält man durch freiwilliges Verdampfen den butterſauren Baryt in perlmutterglänzenden blättrigen Kryſtallen, welche ebenfalls durch Umkryſtalliſiren gereiniget werden.

Die beim Auflöſen des capron- und butterſauren Baryts zurückgebliebene Salzmaſſe enthält die Caprin- und Caprylſäure. Sie wird in ſo viel kochend heißem Waſſer gelöst, als zur Auflöſung nöthig iſt und noch heiß filtrirt. Während des Abkühlens füllt ſich die Flüſſigkeit mit feinen, fettglänzenden Schuppen von caprinſaurem Baryt, welche ſich als kryſtalliniſcher Niederſchlag abſetzen. Die Mutterlauge enthält den caprylſauren Baryt aufgelöst, der beim freiwilligen Verdampfen in mohnſamengroßen Körnern und Wärzchen anſchießt.

Butterſäure. Aus mehreren neueren Analyſen iſt für die freie Säure die Formel $C_{16}\ H_{14}\ O_3,\ H_2O$ entwickelt worden.

Pelouze und Gélis (Ann. d. Chem. u. Pharm. XLVII, 241) haben die intereſſante Beobachtung gemacht, daß die Butterſäure auch aus Zucker durch eine Art Gährung, welche unter gewiſſen Umſtänden ſtatt der Milchſäuregährung auftritt, unter gleichzeitiger Entwicklung von Kohlenſäure und Waſſerſtoffgas gebildet wird. Scharling (Ann. d. Chem. u. Pharm. XLIX 313) hat bei einer Gährung von ausgewaſchenem Kartoffelbrei (Kartoffelkleien) bei einer Wärme von 30° bis 40° ebenfalls die Bildung der Butterſäure beobachtet. Auch von Erdmann und Marchand (Journ. f. prakt. Chem. XXIX, 465) iſt dieſe Bildung beim Gähren mehliger Samen beobachtet worden. Ferners hat Nöllner (Ann. d. Chem. u. Pharm. XXXVIII, 299) unter dem Namen Pſeudoeſſigſäure eine eigenthümliche Säure beſchrieben, welche ſich bei der freiwilligen Zerſetzung des weinſteinſauren Kalkes bildet, die aber von Berzelius für ein Gemeng von Eſſigſäure und Butterſäure erkannt worden iſt. Endlich hat Wurz (Ann. d. Chem. u. Pharm. XLVIII, 136) die Entdeckung gemacht, daß Fibrin, wenn es unter Waſſer fault, zum großen Theil in Butterſäure und Ammoniak ſich verwandelt.

Um die größtmögliche Menge von Butterſäure aus dem Zucker zu erhalten, wird nach Pelouze und Gélis auf folgende Weiſe verfahren:

Man ſetzt zu einer Zuckerlöſung, deren Gehalt 10° nach der Zuckerwage entſpricht, eine kleine Menge von Caſein und eine hinreichende Menge von Kreide, um alle ſich bildende Butterſäure zu ſättigen; dieſes Gemenge wird bei einer conſtanten Temperatur von 25 bis 30° ſtehen gelaſſen, wobei es ſchnell eine Reihe weſentlicher Veränderungen erleidet. Die anfänglich ſchleimige Gährung nimmt bald den Charakter der Milchſäuregährung an und geht allmählig in Butterſäuregährung über, welche Zerſetzungen bald gleichzeitig, bald aufeinanderfolgend auftreten. Die Entwicklung der Gaſe nimmt fortwährend zu, und es tritt ein Zeitpunkt ein, wo der Waſſerſtoff bis auf ein Drittel der Kohlenſäure geſtiegen iſt. In dieſer Epoche iſt die Butterſäuregährung in vollem Gange; wenn endlich nach Verlauf einiger Wochen alle Waſſerſtoffentwicklung aufgehört hat, ſo iſt die Operation vollendet und die Flüſſigkeit enthält beinahe nur butterſauren Kalk.

Die Darſtellung der reinen Butterſäure aus butterſaurem Kalk iſt leicht; man verfährt auf folgende Weiſe:

1 Kilogr. butterſauren Kalkes wird in 3 bis 4 Kilogr. Waſſer gelöst, dem man 3 bis 400 Grammen gewöhnliche Salzſäure zuſetzt. Man kocht in einem Deſtillirapparat, bis etwa 1 Kilogr. Flüſſigkeit übergegangen iſt.

Dieſe Flüſſigkeit iſt ein Gemiſch von Waſſer, Butterſäure, ſo wie kleiner Mengen von Salz- und Eſſigſäure. Man bringt ſie mit Chlorcalcium in Berührung, wodurch zwei Flüſſigkeitsſchichten gebildet werden, wovon die obere aus Butterſäure beſteht. Man nimmt dieſe ab, und reiniget ſie durch Rectifikation.

Die Zerlegung von Glucos bei der Butterſäuregährung kann durch folgende, das Endreſultat verſinnlichende Gleichung ausgedrückt werden:

$$\overbrace{C_{26}\ H_{28}\ O_{14}}^{\text{Glucos}} = \overbrace{C_{16}\ H_{14}\ O_{3},\ H_{2}O}^{\text{Butterſäure}} + 4C_{2}O_{2} + 8H + 2H_{2}O.$$

Nach Pelouze und Gélis beſitzt die freie Butterſäure folgende Eigenſchaften: Sie iſt eine vollkommen farbloſe Flüſſigkeit, durchſichtig, in hohem Grade beweglich; ihr Geruch erinnert gleichzeitig an Eſſigſäure und kräftige Butter. Sie iſt in allen Verhältniſſen in Waſſer, Alkohol und Holzgeiſt löslich. Bei gewöhnlicher Temperatur ſiedet ſie bei 164° und deſtillirt ohne merkliche Veränderung. Ihr Dampf iſt entzündlich und brennt mit blauer Flamme. Anhaltende Kälte von — 20° vermag die Butterſäure nicht in den feſten Zuſtand überzuführen; ihr Geſchmack iſt ſtark ſauer und brennend. Sie greift die Haut an und zerſtört ſie, wie die ſtärkſten Säuren. Ihr ſpecifiſches Gewicht iſt 0,963 bei 15°. Schwefelſäure verändert die Butterſäure nicht bei gewöhnlicher Temperatur, erſt bei höherer Temperatur bemerkt man eine geringe Zerſetzung. Die Butterſäure abſorbirt Chlor mit außerordentlicher Leichtigkeit; es entſteht Salzſäure, Oxalſäure und eine eigenthümliche chlorhaltige Säure. Das Jod löst ſich beim Erwärmen in der Butterſäure auf und ſcheidet ſich beim Erkalten wieder aus. Die Wechſelwirkung zwiſchen dieſen beiden Körpern iſt ſehr langſam und ſchwierig; es bildet ſich hiebei eine kleine Menge Jodwaſſerſtoffſäure.

Das butterſaure Ammoniak iſt zerfließlich wie das Kaliſalz.

Die butterſaure Magneſia iſt ſehr löslich in Waſſer; ſie kryſtalliſirt in ſchönen weißen Lamellen, welche das glimmerartige Anſehen der Borſäure beſitzen, und 5 Atome Waſſer enthalten, die in der Wärme mit großer Leichtigkeit entweichen.

Der butterſaure Baryt erſcheint in zweierlei verſchiedenen Kryſtalliſationen, die eine beſteht, wie ſchon Chevreul beſchrieben, aus perlmutterglänzenden Blättchen und abgeplatteten, biegſamen Prismen, die andere aus harten körnigen Kruſten, welche Form ſich durch öfteres Umkryſtalliſiren in die erſtere überführen läßt. Dieſes Salz beſteht aus: $C_{16}\ H_{14}\ O_{3},\ BaO$.

Das butterſaure Bleioxyd, welches man durch Eingießen von Butterſäure in eine Bleizuckerlöſung erhält, ſchlägt ſich in Form einer farbloſen, ſehr dichten Flüſſigkeit nieder. Es hält ſich in dieſer Form lange Zeit. Bei 130° getrocknet, beſteht es aus C_{16} H_{14} O_3, PbO.

Das butterſaure Kupferoxyd, welches ſchon von Chevreul beſchrieben worden iſt, beſteht aus: C_{16} H_{14} O_3, CuO, 2 H_2O. In der Wärme verliert es ein Atom Waſſer, das andere Atom wird erſt bei der Zerſetzung des Salzes ausgetrieben.

Butterſaures Silberoxyd bildet einen käſigen Niederſchlag, wenn ſalpeterſaures Silberoxyd mit einer Auflöſung von butterſaurem Baryt vermiſcht wird; ſind die Löſungen ſtark verdünnt, ſo entſteht nur eine Trübung. Aus der Löſung ſchießt dann beim freiwilligen Verdampfen butterſaures Silberoxyd in dendritenförmigen Kryſtallen an. Wenn bei der Fällung des butterſauren Silberoxydes eine Reduction ſtatt findet, ſo kommt dieß von der Gegenwart einer kleinen Menge Vaccinſäure her. Dieſes Salz enthält C_{16} H_{14} O_3, AgO.

Butterſäureäther bildet ſich ſehr leicht, wenn man die Säure oder das Barytſalz mit Alkohol und Schwefelſäure erhitzt, wobei ſich der Aether auf der Oberfläche abſcheidet. Durch Waſchen mit Waſſer, Entwäſſern mit Chlorcalcium und Rectifikation wird er rein erhalten Er iſt eine leicht bewegliche, waſſerklare Flüſſigkeit, von angenehmem obſtähnlichem Geruche, ſüßlichem, hintennach etwas bitterlichem Geſchmacke, wenig löslich in Waſſer, in jedem Verhältniß aber löslich in Alkohol und Holzgeiſt. Er ſiedet bei 110°. Seine Zuſammenſetzung wird ausgedrückt durch die Formel: C_{16} H_{14} O_3, C_8 H_{10} O.

Butterſaures Methyloxyd wird ebenſo leicht erhalten, wie der Butterſäureäther, wenn man ſtatt Alkohol Holzgeiſt anwendet. Die Verbindung iſt flüſſig, farblos, entzündlich, von eigenthümlichem Geruche, kaum löslich in Waſſer, in allen Verhältniſſen aber miſchbar mit Alkohol und Holzgeiſt. Sie ſiedet bei 102° und beſteht aus C_{16} H_{14} O_3, C_4 H_6 O.

Butyrin. Wenn man ein Gemiſch von Butterſäure und Glycerin mit Schwefelſäure oder ſalzſaurem Gas zuſammenbringt, ſo bildet ſich eine ölartige fette Materie, welche vielleicht dieſelbe Subſtanz iſt, welche Chevreul in der Butter entdeckt und Butyrin genannt hat.

Capronſäure. Dieſe Säure, welche Chevreul genau beſchrieben hat, beſteht im waſſerfreien Zuſtande nach den Unterſuchungen von Lerch aus C_{24} H_{22} O_3.

Das Barytſalz kryſtalliſirt in 1—1½ Zoll langen, ſeideglänzenden pris-

matiſchen Nadeln, die büſchelweiſe zuſammenhängen. Es enthält kein Kryſtallwaſſer und verändert ſich an der Luft nicht. Es enthält

$$C_{24}\ H_{22}\ O_3,\ BaO.$$

Das Silberſalz wird durch Fällen einer Löſung von capronſaurem Baryt mit ſalpeterſaurem Silberoxyd als weißer käſiger Niederſchlag erhalten, der ſich nicht reducirt. Iſt im Waſſer viel ſchwerer löslich als butterſaures Silberoxyd und läßt ſich nicht, wie dieſes, kryſtalliſirt darſtellen. Es beſteht aus $C_{24}\ H_{22}\ O_3,\ AgO$.

Der Capronſäureäther wird ebenſo dargeſtellt wie der Butterſäureäther, nur ſcheidet er ſich leichter und ſchneller als dieſer ab. Er iſt waſſerhell, hat einen dem Butterſäureäther analogen, etwas ſtärkeren Geſchmack und Geruch; letzterer iſt jedoch nicht ſo fein, und erinnert mehr an Butter. Der Kochpunkt liegt bei 120°. Seine Formel iſt: $C_{24}\ H_{22}\ O_3,\ C_8\ H_{10}O$.

Caprylſäure. Dieſe Säure beſteht in ihren Verbindungen mit Baryt, Silberoxyd und Bleioxyd aus $C_{32}\ H_{30}\ O_3$. Das Barytſalz kryſtalliſirt aus heißen Löſungen beim Abdampfen in feinen, fettglänzenden Schuppen, beim freiwilligen Verdampfen an der Luft aber in mohngroßen, weißen Körnern, die ein kalkartiges Anſehen haben. Im Waſſer iſt es ſchwer löslich; die Auflöſung zerſetzt ſich auch bei langem Stehen an der Luft nicht. Das Salz enthält kein Kryſtallwaſſer. Das Silberſalz und Bleiſalz ſind in Waſſer faſt unlöslich.

Caprinſäure. Das Barytſalz dieſer Säure kryſtalliſirt aus heißen Löſungen beim Abkühlen in feinen, fettglänzenden Nadeln oder Schüppchen, beim freiwilligen Verdampfen an der Luft ebenfalls in feinen Schüppchen, die dendritenförmig zuſammenhängen, wodurch es ſich vom caprylſauren Baryt unterſcheidet. In Waſſer iſt es ſehr ſchwer löslich, ſo daß aus einer kochendheißen Löſung faſt alles Salz herausfällt. Es enthält kein Kryſtallwaſſer. Die wäſſerige Löſung zerſetzt ſich auch beim langen Stehen an der Luft nicht. Dieſes Salz beſteht aus: $C_{40}\ H_{38}\ O_3,\ BaO$.

Die Capryl- und Caprinſäure ſind im freien Zuſtande bei gewöhnlicher Temperatur ſchmierig und kryſtalliſiren faſt unter + 10° in feinen Nadeln. Im Waſſer ſind ſie ſchwer löslich, die Auflöſung ſchmeckt ſtark ſauer und ſcharf. Beide Säuren riechen nach Schweiß. Das ſchmierige Fett, welches bei der Deſtillation der flüchtigen Säuren aus der verſeiften Butter auf dem Waſſer ſchwimmt, enthält dieſe beiden letzteren Säuren.

Vaccinſäure. Es iſt ſchon erwähnt worden, daß der leichtlösliche Theil der Barytſalzmaſſe der flüchtigen Säuren aus der Butter bisweilen unter noch nicht bekannten Umſtänden ſtatt aus butterſaurem und capronſau-

rem Baryt größtentheils aus einem einzigen Salz einer neuen Säure, der Vaccinſaure, beſteht, welches welſchnußgroße Druſen von kleinen prismatiſchen Kryſtallen, nach Art mancher natürlichen Kalkdruſen bildet. Dieſe Kryſtalle enthalten Kryſtallwaſſer, verwittern ſehr leicht an der Luft, werden ganz kreideartig, riechen ſehr ſtark nach Butter, während capron- und butterſaurer Baryt gar nicht verwittern und faſt geruchlos ſind. Der vaccinſaure Baryt iſt im Waſſer etwa wie butterſaurer Baryt löslich; die geſättigte Auflöſung iſt dickflüſſig wie Oel. Löst man vaccinſauren Baryt in Waſſer, und dampft in einer Retorte ein, ſo kryſtalliſirt das Salz unverändert heraus. Läßt man die Kryſtalle lange an der Luft liegen, ſo verlieren ſie nach und nach ihren Geruch. Werden ſie nun wieder gelöst, ſo kryſtalliſiren ſie nicht mehr heraus, ſondern man erhält dafür Kryſtalliſationen von capron- und butterſaurem Baryt. Dasſelbe iſt der Fall, wenn man die Auflöſung lange an der Luft ſtehen läßt, oder in offenen Schalen längere Zeit kocht. Zerlegt man vaccinſauren Baryt mit Schwefelſäure an der Luft, deſtillirt die abgeſchiedene Säure über, ſättiget ſie mit Baryt und kryſtalliſirt die Lauge, ſo erhält man wieder nur capron- und butterſauren Baryt. Verſetzt man eine Auflöſung von vaccinſaurem Baryt mit Silberlöſung, ſo entſteht ein weißer, käſiger Niederſchlag, welcher in kurzer Zeit reducirt wird und heftig nach Butterſäure riecht. Die Vaccinſäure verwandelt ſich alſo unter dem Einfluß oxydirender Subſtanzen leicht in Capron- und Butterſäure, welche zuſammen daſſelbe Sättigungsvermögen haben, wie die Säure, aus welcher ſie entſtanden ſind. Der vaccinſaure Baryt ſcheint aus $C_{40}\ H_{36}\ O_5 + 2\,BaO$ zu beſtehen. Bei dieſer Zuſammenſetzung würde ſeine Umwandlung in butter- und capronſauren Baryt auf folgende Art vor ſich gehen:

$$C_{40}\ H_{36}\ O_5,\ 2\,BaO + O = \begin{cases} C_{16}\ H_{14}\ O_3,\ BaO. \\ C_{24}\ H_{22}\ O_3,\ BaO. \end{cases}$$

Wenn man die Zuſammenſetzung der oben beſprochenen flüchtigen fetten Säuren im freien Zuſtande mit einander vergleicht, ſo iſt ein Zuſammenhang derſelben nicht zu verkennen. Sie ſind, wie die auf S. 599 aufgezählten Säuren, Multipla von CH in Verbindung mit 4 Atomen Sauerſtoff, und füllen die Lücken der auf S. 599 entwickelten Reihe größentheils aus; Man hat alſo:

$C_{40}\ H_{40}\ O_4$ Caprinſäure;
$C_{32}\ H_{32}\ O_4$ Caprylſäure;
$C_{24}\ H_{24}\ O_4$ Capronſäure;
$C_{16}\ H_{16}\ O_4$ Butterſäure.

Da es wegen der vielfachen Anwendung der Butter nicht uninterreſſant iſt, das relative Verhältniß ihrer einzelnen Beſtandtheile annähernd zu kennen, ſo wollen wir hier die Zuſammenſetzung friſcher gereinigter Maibutter nach der Unterſuchung von Bromeis mittheilen.

Margarin	68
Butterolein	30
Butyrin, ꝛc.	2
	100.

Wachs.

3784. Das Wachs iſt eine Subſtanz, welche uns die Natur in reichlicher Menge darbietet und die, wie wir ſogleich ſehen werden, bis zu einem gewiſſen Grad von den übrigen Fetten verſchieden iſt.

Im Handel kommen zwei Wachsſorten vor: das gelbe und weiße Wachs. Das erſtere iſt vom zweiten nur dadurch verſchieden, daß es einen gelben Farbeſtoff und eine riechende Subſtanz enthält, wovon man es befreien kann, wenn man es zuerſt in warmem Waſſer ſchmilzt und dann in dünne Bänder verwandelt, indem man es in einem Strahl auf einen hölzernen Cylinder fallen läßt, der zum Theil in kaltes Waſſer eintaucht und ſich langſam um ſeine Axe dreht. Endlich wird es in dieſem Zuſtande der Einwirkung feuchter Luft und des Sonnenlichtes ausgeſetzt. Man hat den Gebrauch des Chlors und Chlorkalkes zum Bleichen dieſer Subſtanz und beſonders gewiſſer Wachsſorten, die von der Sonne nicht gebleicht werden, vorgeſchlagen; allein ihre Anwendung bietet einen großen Nachtheil dar, denn es wird in dieſem Falle Chlor gebunden, welches zum Theil den Waſſerſtoff in der organiſchen Subſtanz verdrängt, und zur Bildung von Chlorwaſſerſtoffſäure Veranlaſſung giebt, wenn man die Wachskerzen brennt.

Aus den Unterſuchungen des Bienenwachſes geht hervor, daß dieſe Subſtanz aus zwei Stoffen gebildet iſt, die man Cerin und Myricin genannt hat.

Die Chemiker, die ſich mit dieſem Gegenſtand beſchäftiget haben, haben eine etwas verſchiedene Meinung über das relative Verhältniß dieſer beiden Stoffe im Wachs.

So nimmt John an, daß das Cerin $\frac{9}{10}$ betrage, während es nach Boudet nur $\frac{7}{10}$ betragen würde. Uebrigens iſt nicht einzuſehen, warum dieſes Verhältniß conſtant ſeyn ſoll.

Um dieſe zwei Stoffe von einander zu trennen, kann man folgende Methode anwenden:

Weißes Wachs wird mehrmals mit kochendem Alkohol behandelt, bis dieſer nichts mehr davon auflöst. Aus der alkoholiſchen Flüſſigkeit ſcheidet ſich beim Erkalten das Cerin aus, welches man durch mehrmaliges Auflöſen in Alkohol und Umkryſtalliſiren reiniget. Der unauflösliche Rückſtand, welcher zu wiederholtenmalen mit kleinen Mengen kochenden Alkohols behandelt worden iſt, beſteht aus Myricin.

Das Cerin ſtellt im reinen Zuſtande feine Nadeln dar. Es löst ſich in 16 Theilen kochenden Alkohols auf. Nach Boudet und Boiſſenot ſchmilzt es bei einer Temperatur von 62°, während nach neueſten Verſuchen von Lewy der Schmelzpunkt bei 66° liegt. Wird es mit concentrirter Kalilauge behandelt, ſo giebt es eine trübe, emulſionsartige Flüſſigkeit und ſcheidet ſich dabei in zwei Subſtanzen; die eine davon wird von einigen Chemikern für Margarinſäure gehalten; die andere, nicht verſeifbare, hat man mit dem Namen Ceraïn bezeichnet.

Das Myricin iſt der in kochendem Alkohol unauflösliche Rückſtand; es ſchmilzt bei 68°, und ſtellt eine weiße, etwas grauliche Maſſe ohne kryſtalliniſche Textur dar. Bei der trockenen Deſtillation geht es zum Theil unverändert über. Kochende Kalilauge ſcheint nur eine ſehr ſchwache Wirkung darauf auszuüben. Hingegen geht aus Lewys Unterſuchungen hervor, daß das Myricin in dieſem Falle verſeift werde. Es erfordert wenigſtens 200 Theile kochenden Alkohols zur Auflöſung; beim Erkalten ſcheidet es ſich wieder als Flocken aus.

Unterwirft man das Wachs der Deſtillation, ſo erhält man am Anfang der Operation ein ſaures Waſſer, welches eine den flüchtigen fetten Säuren analoge Subſtanz in Auflöſung zu enthalten ſcheint. Bald darauf ſieht man in die Vorlage eine feſte, weiße Subſtanz von Perlmutterglanz übergehen, welche Paraffin iſt. Dieſem folgt eine grünliche, butterartige Materie, welche eine große Menge Paraffin aufgelöst enthält. In der Retorte bleibt ein geringer kohliger Rückſtand.

Deſtillirt man Wachs mit Kalk, ſo erhält man eine große Menge eines gelben, ſehr dünnflüſſigen Oeles, welches zuerſt übergeht. Dieß iſt ein Gemeng von mehreren ungleich flüchtigen Oelen. Gegen das Ende der Deſtillation, wenn die Retorte dunkelroth glüht, deſtillirt Paraffin über. Wenn man nach Lewy Wachs mit Aetzkali behandelt, ſo entſteht eine ſeifenartige Maſſe; zerſetzt man dieſe durch Salzſäure, bildet mit der fetten Subſtanz eine Barytſeife, und behandelt endlich das Produkt mit Aether, ſo erhält man ein unverſeifbares Fett, welches wahrſcheinlich Ceraïn iſt. Die mit Baryt verbundene fette Säure beſitzt eine ſolche Zuſammenſetzung, daß man ſie für Stearinſäure halten könnte. *)

---

*) Ueber die Zuſammenſetzung des Bienenwachſes wollen wir anmerkungsweiſe Folgendes mittheilen.

Ettling (Ann. d. Pharm. II, 266) hat das Cerain und Myricin analyſirt, und gefunden, daß ſie folgende faſt gleiche Zuſammenſetzung haben:

	Ceraïn	Myricin
Kohlenſtoff	80,44	81,15
Waſſerſtoff	13,75	13,75
Sauerſtoff	5,81	5,10
	100,00	100,00.

Heß (Ann. d. Pharm. XXVII, 3) und van der Vliet (Journ. f. prakt. Chem. XVI, 302) betrachten das Wachs als eine einfache Subſtanz, welche im gewöhnlichen gelben Wachs mit einem Farbeſtoff, und im weißen Wachs mit oxydirtem Wachs oder der weiter unten beſchriebenen Ceraïnſäure vermengt iſt. Nach Heß beſteht das Wachs aus:

Kohlenſtoff	81,38
Waſſerſtoff	13,28
Sauerſtoff	5,34
	100,00,

was der Formel $C_{40}\ H_{40}\ O$ entſpricht.

Lewy (Journ. f. prakt. Chem. XXX, 13) hingegen iſt wieder zu dem Reſultat gelangt, daß das Wachs aus zwei Beſtandtheilen, dem Cerin und Myricin beſtehe, daß dieſe beiden Stoffe unter einander und mit dem Wachſe iſomeriſch ſind. Sie enthalten 80,31 Kohlenſtoff, 13,38 Waſſerſtoff und 6,31 Sauerſtoff in 100 Theilen.

Gerhardt (Journ. f. prakt. Chem. XXX, 10) hat ebenfalls das Wachs analyſirt und beinahe dieſelben Zahlen wie Lewy erhalten, woraus er die Formel $C_{38}\ H_{38}\ O$ berechnet. Daß Lewy bei der Verſeifung des Wachſes eine Säure erhalten, die gleiche Zuſammenſetzung mit der Stearinſäure beſitzt, iſt ſchon oben geſagt worden. Allein Warington und Francis (J. f. prakt. Chemie XXXII, 282) haben beim Kochen vom Wachs mit Kalilauge ein anderes Reſultat erhalten;

Mit den Namen Wachs bezeichnet man noch viele andere Stoffe, welchen man im Pflanzenreiche häufig begegnet. Wir wollen über dieſe verſchiedenen Produkte nur einige Worte ſagen. Behandelt man nach Chevreul Kohlblätter mit kochendem Alkohol, ſo erhält man eine bei 75° ſchmelzbare Subſtanz, welche ähnliche Eigenſchaften wie das Myricin hat.

Läßt man die Beeren verſchiedener Myrthenarten und beſonders von **Myrica cerifera** mit Waſſer auskochen, ſo erhält man eine bei 49° ſchmelzbare Subſtanz, welche ein ſpecifiſches Gewicht von 1,015 hat. Beim Behandeln mit Alkohol ſcheidet ſie ſich in Cerin und Myricin im Verhältniß von 87 zu 13. Das Wachs von **Myrica cerifera** giebt bei der Verſeifung Stearinſäure, Margarinſäure und Oleinſäure, wie auch Glycerin. Das in dieſem Wachs enthaltene Cerin iſt demnach von jenem aus Bienenwachs verſchieden.

Aus der Rinde von **Ceroxylon Andicola** wird ebenfalls eine wachsartige Materie, das ſogenannte Palmwachs gewonnen. Dieſes iſt grünlich gelb, ſpröde und leicht zu pulvern. Es iſt wenig löslich in kaltem Alkohol, in kochendem hingegen ſehr löslich. Erſchöpft man dieſes Wachs mit kaltem Alkohol und behandelt hierauf den Rückſtand mit kochendem Alkohol, ſo bilden ſich aus der in der Ruhe erkaltenden Flüſſigkeit kryſtalliniſche Vegetationen. Getrocknet haben dieſe Kryſtalle das Anſehen ſeidenglänzender Federn, die beim Reiben im Dunkeln

---

ſie haben gefunden, daß der in Kali ſich löſende Körper weder die Eigenſchaften noch die Zuſammenſetzung der Stearinſäure beſitze, ſondern ebenſo zuſammengeſetzt, wie das von Ettling analyſirte Ceraïn, von dieſem aber auch wieder in einigen phyſikaliſchen Eigenſchaften verſchieden ſey, weshalb er Pſeudoceraïn genannt wird.

Ueber die Einwirkung der Salpeterſäure auf Wachs ſind von Ronalds (Ann. d. Chem. u. Pharm. XLIII, 356) und Gerhardt (Journ. f. prakt. Chem. XXX, 10) Verſuche angeſtellt worden, woraus hervorgeht, daß man als Endprodukt dieſer Einwirkung Bernſteinſäure erhält. Nach Gerhardt bilden ſich aber zuvor alle von Laurent aus fetten Oelen erhaltenen Säuren, nämlich Pimelinſäure, Adipinſäure, Azolein- oder Oenanthylſäure, dann eine feſte Säure, die höchſt wahrſcheinlich Margarinſäure iſt.

D. Uebers.

leuchtend werden. Bonaſtre hat dieſes Produkt Ceroxylin genannt. *)

Die Früchte von **Rhus succedanea** geben eine Art Wachs, welches dem äußeren Anſehen nach dem Bienenwachs ähnlich und im Handel unter dem Namen japaniſches Wachs, **Cera japonica** bekannt iſt. Im reinen Zuſtande iſt es ſchwach gelblich weiß, halbdurchſcheinend und leicht zu pulvern. Es ſchmilzt bei 50° und löst ſich in Alkohol und Aether ganz auf. Es enthält:

Kohlenſtoff	72,88
Waſſerſtoff	12,03
Sauerſtoff	15,09
	100,00

Aus den Unterſuchungeu von Meyer und Sthamer (Ann. d. Chem. u. Pharm. XLIII, 335) geht hervor, daß das japaniſche Wachs, welches wir Aethalin nennen wollen, eine Verbindung von Glycerin und Aethalſäure oder Palmitinſäure iſt. **)

---

*) Nach Bouſſingaults Verſuchen (Ann. d. Pharm. XV, 263) enthält das Palmwachs zwei Materien, ein eigentliches Wachs von der Zuſammenſetzung des Bienenwachſes (81,4 Kohlenſtoff, 13,2 Waſſerſtoff, 5,4 Sauerſtoff) und das zu den Unterharzen gehörende Ceroxylin, deſſen Zuſammenſetzung beinahe dieſelbe wie die des Elemiunterharzes iſt. D. Ueberſ.

**) Der Schmelzpunkt und die chemiſche Zuſammenſetzung des ſogenannten japaniſchen Wachſes ſind verſchieden, woraus hervorgeht, daß es nicht blos aus äthalſaurem oder palmitinſaurem Glycerin beſteht, ſondern noch andere Stoffe in veränderlicher Menge enthält.

Beim Behandeln des gewöhnlichen japaniſchen Wachſes mit Salpeterſäure entſteht ebenfalls Bernſteinſäure.

Lewy (Journ. f. prakt. Chem. XXXI, 13) hat jüngſt ein Pflanzenwachs unterſucht, welches er unter dem Namen chineſiſches Wachs erhalten hatte, und welches von dem als japaniſches Wachs gewöhnlich im Handel vorkommenden offenbar verſchieden iſt. Er beſchreibt es als glänzendweiß, kryſtalliniſch, dem Wallrath ähnlich, ſchmelzbar bei 82,5°, nicht ohne Zerſetzung deſtillirbar, ſehr wenig löslich in Alkohol und kochendem Aether, leicht löslich in Steinöl. Mit kochender Kalilauge behandelt, verwandelt ſich dieſes Wachs gänzlich in eine auflösliche Seife; ebenſo verbindet es ſich mit Baryt. Mit Bleioxyd konnte daraus kein Glycerin ausgezogen werden. Es wurde zuſammengeſetzt gefunden aus 80,59 Kohlenſtoff, 13,43 Waſſerſtoff, 5,98 Sauerſtoff, was der Formel $C_{144} H_{144} O_4$ entſpricht. Beim Erhitzen mit Aetzkalk wurde es unter Waſſerſtoffentwicklung in eine Säure umgewandelt, welche im freien Zuſtande weiß iſt, ſchön kryſtalliſirt, bei 80° ſchmilzt und aus $C_{144} H_{144} O_4$ beſteht. D. Ueberſ.

Behandelt man Weitzenſtärkmehl mit Salpeterſäure, ſo erhält man eine auf der Säure ſchwimmende Subſtanz, welche in Alkohol und Aether löslich iſt. Mit Kali und Natron bildet ſie Seifen; Heß hat ſie Ceraïnſäure genannt. *)

Da man in ſo vielen Pflanzen dem Bienenwachs analoge Produkte findet, ſo kann man die Genauigkeit der Schlüſſe bezweifeln, welche Huber aus dem Verſuche, wo er mit reinem Zucker genährte Bienen Wachs erzeugen ſah, gemacht hat. Alles veranlaßt zu glauben, daß die Bienen ihr Wachs den Pflanzen entlehnen, und daß, wenn Huber Acht gegeben hätte, er wahrgenommen haben würde, daß ſeine Bienen abgemagert ſind.

3785. Ceroſin. Cérosie. Auf der Oberfläche der Rinde des Zuckerrohrs und namentlich der violetten Varietät findet ſich eine wachsartige Subſtanz, welche von Avequin beobachtet und **Cérosie** (Ceroſin) genannt worden iſt.

Das Ceroſin bildet einen weißen, an der Rinde hängenden Staub, den man leicht mittelſt eines Meſſers abſchaben kann. Das geſtreifte Zuckerrohr liefert ebenfalls eine große Menge davon. Dasjenige von Otaheiti enthält viel weniger, und das creoliſche gibt beinahe nichts von dieſer Subſtanz, welche von allen Zuckerrohrvarietäten identiſch iſt.

Das Ceroſin iſt im reinen Zuſtande weiß, kryſtalliſirbar. Um es in ſolchem Zuſtande zu erhalten, läßt man es in einer Porzellanſchale im Waſſerbade ſchmelzen und langſam erkalten. Wenn die Oberfläche erſtarrt iſt, durchbohrt man ſie mit einem erwärmten Meſſer und läßt den noch flüſſigen Theil ausfließen. Das Innere der Schale zeigt dann eine Menge ſehr deutlicher, abgeſtumpfter Nadeln.

Dieſe Subſtanz beſitzt einen kaum wahrnehmbaren Geruch. Ihr ſpecifiſches Gewicht iſt 0,961 bei + 10°. Bei 82° ſchmilzt ſie; bei 80° erſtarrt ſie wieder. Ihr Schmelzpunkt liegt alſo unter allen derartigen Subſtanzen am höchſten. Sie iſt ſehr hart, hat einen deutlichen Bruch und läßt ſich leicht pulvern. In Waſſer iſt ſie unauflöslich, ebenſo in kaltem Alkohol von 36°.

---

*) Die Ceraïnſäure beſteht nach Heß (Ann d. Pharm. XXVII, 7) in 100 Theilen aus 73,55 Kohlenſtoff, 12,00 Waſſerſtoff, 14,45 Sauerſtoff, was der Formel $C_{48} H_{40} O$, entſpricht. D. Ueberſ.

In kochendem Alkohol löst sie sich ganz auf, und scheidet sich beim Erkalten daraus in dünnen, glimmerartigen Blättern ab. Je stärker der Alkohol ist, desto leichter wird sie davon in der Wärme aufgelöst. Sie ist unlöslich in kaltem Aether; in der Warme löst sie sich in geringer Menge darin auf.

Mit den Alkalien verbindet sie sich schwierig.

Ein Morgen Zuckerrohrfeld liefert beiläufig 18,000 Stengel, welche ungefähr 36 Kilogr Cerosin geben. Eine Pflanzung, die jährlich 300 Morgen anbaut, könnte also mehr als 10,000 Kilogr. Cerosin liefern.

Es besitzt folgende Zusammensetzung:

C_{96}	3600	81,4
H_{100}	625	14,1
O_2	200	4,5
	4425	100,0.

Drückt man das Cerosin durch C_{96} H_{96}, H_4 O_2 aus, so hat man einen Alkohol, welcher seine Stelle nach dem Aethal einnähme, welcher Substanz das Cerosin sehr nahe steht. (Avequin und Dumas, Ann. de Ch. et de Phys. LXXV, 218 u. 222; auch Ann. d. Chem. u. Pharm. XXXVII, 170 u. 173.)

Cholesterin. Gallenfett. Cholestérine.

3786. Das Cholesterin ist eine Substanz, welche in verschiedenen Theilen des thierischen Körpers, und besonders im Gehirn, in den Nerven und sogar im Blute und in der Galle vorkommt. In größter Menge und am reinsten wird es aus den Gallensteinen gewonnen.

Das Cholesterin ist ein neutraler fetter, bis 137° fester Körper, bei welchem Grad es zu schmelzen beginnt. Ist es flüssig und läßt man es langsam erkalten, so krystallisirt es strahlenförmig, blätterig. Man erhält es auch als sehr glänzende Schuppen, wenn es sich langsam aus einer alkoholischen Lösung abscheidet.

Bei 360° verflüchtigt es sich unzersetzt im luftleeren Raum.

Es ist geschmacklos, ohne Geruch oder beinahe geruchlos, unauflöslich in Wasser; löslich in Alkohol. 100 Theile kochen-

den Alkohols von 0,816 ſpec. Gewicht löſen 18 Theile Choleſterin auf.

Es erleidet keine Veränderung, wenn es mehrere Tage lang mit kochender Kalilauge behandelt wird.

Erhitzt man es in einer gläſernen Retorte, ſo ſchmilzt es unter Ausſtoßung eines leichten Dampfes, hierauf beginnt es zu kochen, es färbt ſich gelb, hierauf braun, und hinterläßt nur eine Spur von Kohle. Beinahe das ganze Deſtillationsprodukt hat ein ölartiges Anſehen und iſt neutral. Der zuerſt überdeſtillirte Theil iſt farblos, der zuletzt übergegangene gelbroth. Dieſes Produkt beſteht aus einem Theil unveränderten Choleſterins und einem brenzlichen Oele, worin erſteres aufgelöst iſt.

Beim Erhitzen an der Luft entzündet es ſich und brennt wie Wachs.

Concentrirte Schwefelſäure zerſetzt es unter Beihülfe der Wärme.

Es enthält C_{52} H_{44} O, oder irgend ein Multiplum davon, denn ſein Atomgewicht iſt unbekannt. Für 100 Theile giebt die Analyſe von Payen:

Kohlenſtoff	83,86
Waſſerſtoff	11,85
Sauerſtoff	4,29
	100,00

Um das Choleſterin darzuſtellen, löst man menſchliche Choleſterin-Gallenſteine, die man zuvor mit Waſſer gewaſchen, in kochendem Alkohol auf. Aus der warm filtrirten alkoholiſchen Auflöſung kryſtalliſirt das Choleſterin beim Erkalten heraus.

3787. **Choleſterinſäure. Acide cholestérique.** Die Choleſterinſäure, welche von Pelletier und Caventou entdeckt worden iſt, entſteht durch die Einwirkung der Salpeterſäure auf das Choleſterin. Sie kann in Alkohol aufgelöst werden und beim freiwilligen Verdampfen dieſer Flüſſigkeit kryſtalliſiren, wo ſie dann weiße Nadeln darſtellt. In Maſſe betrachtet, iſt ſie hingegen orangegelb; ihr Geruch hat Aehnlichkeit mit jenem der Butter; ihr Geſchmack iſt wenig merklich, aber etwas ſtyptiſch. Sie ſchmilzt bei 58° C.; über dem Kochpunkt des Waſſers zerſetzt ſie ſich und gibt ein Oel, eine ziemlich große Menge Waſſers, Kohlenſäure und Kohlenwaſſer-

ſtoffgas; Ammoniak wird unter den Zerſetzungsprodukten nicht gefunden. Ihr ſpecifiſches Gewicht iſt größer als jenes des Alkohols und geringer als das des Waſſers, worin ſie beinahe unlöslich, aber doch in ſolcher Menge löslich iſt, um ihm die Eigenſchaft, Lackmustinktur zu röthen, zu ertheilen; ſie löst ſich in Alkohol bei jeder Temperatur, aber viel leichter in der Wärme als in der Kälte.

Alkaliſche Flüſſigkeiten löſen ſie auf und bilden damit beſtimmte Verbindungen. Die Säuren haben wenig Wirkung auf die Choleſterinſäure; von concentrirter Schwefelſäure wird ſie verkohlt, aber erſt nach ziemlich langer Zeit und nachdem ſie eine dunkelrothe Farbe angenommen hat. Salpeterſäure löst ſie unverändert auf, und ihre Wirkung wird auch durchs Erwärmen bis zum Kochen nicht vermehrt.

Die Pflanzenſäuren löſen die Choleſterinſäure nicht auf; gewöhnlicher Aether und Eſſigäther aber in allen Verhältniſſen. Bergamott=, Lavendel=, Rosmarin= und Terpenthinöl wirken ſelbſt in der Kälte auflöſend darauf; unauflöslich aber iſt ſie in Oliven=, Mandel=, Ricinusöl ꝛc.

Die choleſterinſauren Salze ſind alle gefärbt. Die alkaliſchen Salze ſind ſehr löslich und zerfließlich; die erdigen und metalliſchen Verbindungen hingegen löſen ſich kaum oder gar nicht auf. Sie werden von allen Mineralſäuren und den meiſten Pflanzenſäuren zerſetzt. Die choleſterinſauren Alkalien bringen in allen Metalllöſungen Niederſchläge hervor.

Choleſterinſaures Kali. Das choleſterinſaure Kali iſt ein neutrales Salz von bräunlichgelber Farbe, unkryſtalliſirbar, ſehr zerfließlich, unlöslich in Alkohol und Aether.

In der Wärme giebt es Waſſer, eine ölige Materie, Kohlenwaſſerſtoffgas und als Rückſtand kohlenſaures Kali.

Es iſt nicht möglich, ein Kaliſalz mit überſchüßiger Säure zu erhalten, denn ſetzt man nach der Sättigung des Kali eine neue Menge Choleſterinſäure hinzu, ſo ſcheidet ſich dieſe, ohne in Verbindung zu treten ab. Das choleſterinſaure Natron und Ammoniak beſitzen die nämlichen Eigenſchaften.

Choleſterinſaurer Baryt. Dieſes Salz iſt ſehr wenig löslich; nach dem Präcipitiren ſieht es lebhaft roth aus; beim Trocknen wird es dunkelroth.

Choleſterinſaurer Kalk. Dieſes Salz wird durch Zerſetzung von Chlorcaleium durch choleſterinſaures Kali erhalten. Es iſt ohne Geruch und Geſchmack und von ziegelrother Farbe.

Choleſterinſaures Silberoxyd. Man erhält es durch Zerſetzung von ſalpeterſaurem Silberoxyd mit choleſterinſaurem Kali als orangerothen Niederſchlag.

Ambraïn. Ambrafett. Ambréine.

3788. Das Ambraïn kann leicht erhalten werden, wenn man graue Ambra mit kochendem Alkohol von 0,827 ſpec. Gew. behandelt, die Flüſſigkeit filtrirt und ſich ſelbſt überläßt. Je nach der Temperatur und dem Sättigungsgrad der Flüſſigkeit ſcheidet ſich das Ambraïn mehr oder minder bald in feinen, warzenförmig zuſammengruppirten Nadeln aus.

Die Mutterlaugen, woraus das Ambraïn kryſtalliſirt iſt, enthalten noch ſo viel von dieſer Subſtanz, daß man durch weiteres Eindampfen der Flüſſigkeiten ohne Schwierigkeit noch eine ziemliche Menge davon erhält.

Das Ambraïn iſt weiß; es beſitzt einen angenehmen Geruch, der ihm jedoch nicht anzugehören ſcheint, indem man es davon immer mehr und mehr befreien kann, wenn man es öfters auflöst. Es iſt geſchmacklos und ohne Wirkung auf Lackmus; in Waſſer löst es ſich nicht auf, hingegen ſehr leicht in Alkohol und Aether bei einer Wärme von 10°, und in bedeutender Menge bei der Kochhitze dieſer Flüſſigkeiten.

Das Ambraïn erweicht ſich ungefähr bei 25°; bei 30° ſchmilzt es. Setzt man es einer ziemlich ſtarken Hitze aus, ſo färbt es ſich braun, giebt weiße Dämpfe, während zugleich ein Theil der Subſtanz zerſetzt wird. Der weiße verdichtete Dampf ſcheint aus unverändertem Ambraïn zu beſtehen.

Die Wirkung der Salpeterſäure auf Ambraïn iſt ſehr heftig. Es entſteht zuerſt eine Art klümperigen Teiges, der, wenn er erwärmt wird, ſich auflöst und unter reichlicher Entwicklung ſalpetriger Dämpfe ſich bald aufbläht; die Maſſe nimmt eine grünliche, nachher hellgelb werdende Farbe an; iſt dieſer Zeitpunkt eingetreten, ſo findet keine weitere Veränderung mehr ſtatt; das Produkt iſt die Ambraſäure.

3789. **Ambraſäure.** Acide ambréique. Die Ambraſäure bildet kleine tafelförmige Kryſtalle. In Maſſe iſt dieſe Säure gelb, und beinahe weiß, wenn ſie zertheilt iſt. Sie hat einen beſonderen, von jenem der Ambra verſchiedenen Geruch. Lackmuspapier wird davon ſehr deutlich geröthet. In der Hitze zerſetzt ſie ſich ohne Ammoniakentwicklung. Bei der Temperatur des kochenden Waſſers iſt ſie unſchmelzbar; dadurch unterſcheidet ſie ſich von der Choleſterinſäure, welche bei 58° ſchmilzt.

Die Ambraïnſäure, welche weniger leicht ſchmilzt als die Choleſterinſäure, löst ſich auch viel ſchwieriger in Alkohol und Aether auf. Kaltes Waſſer löst aber beide Säuren ungefähr in gleicher, jedoch in außerordentlich geringer Menge auf; kochendes Waſſer nimmt mehr davon auf, beim Erkalten ſcheidet ſich ein Theil davon wieder aus. Die Flüſſigkeit behält dann noch die Eigenſchaft, Lackmus ſchwach zu röthen.

Das ambraſaure Kali bildet in wäſſeriger Auflöſung mehr oder minder dunkelgelbe flockige Niederſchläge mit Chlorcalcium, Chlorbaryum, ſchwefelſaurem Kupfer und =Eiſen, ſalpeterſaurem Silber, eſſigſaurem Blei, Queckſilberchlorid, Chlorzinn und Chlorgold.

Man erhält die Ambraſäure, wenn man Ambraïn mit einer ſolchen Menge Salpeterſäure kochen läßt, daß ſich dasſelbe gänzlich in Säure verwandelt, was man leicht erkennt, wenn nach einem neuen Zuſatz von Säure dieſe ſich unverändert verflüchtiget; man verdampft dann die Salpeterſäure ſorgfältig, bis die Maſſe trocken wird, welche man mit kaltem Waſſer wäſcht, um die Salpeterſäure ſo viel als möglich zu entfernen, und hierauf mit Waſſer und kohlenſaurem Bleioxyd kocht. Es wird nach dem Kochen ſo lange mit kaltem Waſſer ausgewaſchen, als noch Metallſpuren ſich darin auflöſen, worauf man ſicher iſt, daß man die Ambraſäure von aller Salpeterſäure befreit hat. Jene braucht dann nur noch in kochendem Alkohol aufgelöst zu werden. Dieſe Auflöſung läßt nach gehöriger Concentration und beim Erkalten kleine tafelförmige Kryſtalle fallen, welche die reine Säure darſtellen.

Die Waſchwäſſer, welche das ſalpeterſaure Bleioxyd aufgelöst haben, enthalten noch ſo viele Ambraſäure, daß man

dieſe daraus gewinnen kann. Dieß gelingt, wenn man dieſe Flüſſigkeiten zur Trockne eindampft und den Rückſtand mit kaltem abſolutem Alkohol behandelt, welcher die Säure auflöst ohne das ſalpeterſaure Salz merklich aufzunehmen.

Caſtorin. Castorine.

3790. Das Caſtorin iſt eine Art kryſtalliniſchen unverſeifbaren Fettes, welches man erhält, wenn man Biebergeil (Castoreum) mit der 5 bis 6 fachen Menge Alkohols von 0,85 kochen läßt, die Auflöſung filtrirt und bis zur Hälfte eindampft. Das Caſtorin ſcheidet ſich dann im kryſtalliniſchen Zuſtande aus; durch wiederholtes Auflöſen und Kryſtalliſiren in Alkohol wird es rein erhalten.

Dieſe Subſtanz ſtellt im reinen Zuſtande zuſammengruppirte, vierſeitige, durchſichtige Nadeln dar. Sie beſitzt einen ſchwachen Biebergeilgeruch und metalliſchen Geſchmack. In kochendem Waſſer ſchmilzt ſie zu einem Oel, welches beim Erkalten zu einer durchſichtigen, leicht zu pulvernden Maſſe erſtarrt. Wird ſie mit Waſſer deſtillirt, ſo geht ſie zum Theil mit den Waſſerdämpfen über. Aether löst ſie ſehr leicht auf. In ätheriſchen Oelen iſt ſie in der Kälte nicht auflöslich.

Die concentrirte Schwefelſäure löst das Caſtorin in der Kälte auf. Aus dieſer Löſung wird es durch Waſſer präcipitirt. Auch von kochender concentrirter Eſſigſäure wird es in ziemlich beträchtlicher Menge aufgelöst. Beim Verdampfen der Säure ſcheidet es ſich in kryſtalliniſcher Form aus. Die verdünnten wie auch concentrirten ätzenden Alkalien äußern keine Wirkung darauf. Salpeterſäure zerſetzt es in der Kochhitze und bildet daraus die Caſtorinſäure, welche mit der Choleſterin- und Ambraſäure Aehnlichkeit hat.

VIII. Kapitel.

Von den Seifen.

3791. Die eigenthümliche Umwandlung der fetten Körper durch die Alkalien iſt ſchon ſeit langer Zeit bekannt. Plinius erwähnt unter dem Namen sapo des bei dieſer Einwirkung entſtehenden Produktes, welches, wie man weiß, in Waſſer auflöslich iſt.

Berthollet, der zuerſt eine ziemlich genaue Vorſtellung von der Natur dieſer Körper ſich gemacht hatte, betrachtete die Seifen als Verbindungen, worin die Baſen von den fetten Stoffen neutraliſirt wären. Pelletier dachte, daß die Kohlenſäure die Urſache des Feſtwerdens der Oele während ihrer Verſeifung ſey. Andere Chemiker, und beſonders Fourcroy behaupteten, daß das Oel nur in Folge von Sauerſtoffanziehung ſich verſeife.

Pelletier, Darcet und Lelièvre, welchen wir wichtige Verſuche über die Seifenfabrikation verdanken, haben einen Weg eröffnet, der von Colin mit wahrem Erfolg betreten worden iſt. Sie geben in ihrer Arbeit die verſchiedenen Grade des Verſeifungsvermögens der feſten und öligen fetten Körper an. Aus ihren Verſuchen geht hervor, daß die Kaliſeifen, ſelbſt die mit Olivenöl bereiteten, beſtändig weich ſind, daß man dieſe letzteren aber leicht in harte Seifen durch doppelte Zerſetzung mittelſt ſchwefelſauren Natrons oder Kochſalz verwandeln kann. Anderſeits giebt nach Frémy die aus einer harten Seife abgeſchiedene fette Subſtanz eine weiche Seife, wenn ſie mit Kali verbunden wird.

Bis hierher ließen dieſe Verſuche, obgleich ſie über die Seifenfabrikation Licht verbreiteten, in Beziehung auf die Theorie noch alles zu thun übrig. Chevreul betrachtete in einer Reihe wichtiger Abhandlungen die einzelnen Erſcheinungen, die beim Verſeifungsact auftreten, und gründete auf eine feſte Ba-

ſis die Theorie der fetten Körper und jene der Seifen. Braconnot, Buſſy und Lecanu, Frémy ꝛc. beobachteten hierauf neue Thatſachen, welche Chevreuls Theorie vollſtändig beſtätigten. Die Entdeckung des Glycerins von Scheele, welcher dasſelbe Oelſüß nannte, iſt die einzige weſentliche Thatſache, welche den Arbeiten Chevreuls vorausgegangen iſt.

Letzterer hat deutlich bewieſen, daß der Sauerſtoff der Luft keine Rolle bei der Verſeifung ſpiele, was im Widerſpruch mit der früheren Meinung war. Um dieſen Beweis zu führen, brachte er in eine fünf Deciliter faſſende und mit Queckſilber gefüllte Glocke ungefähr 50 Grammen Fett, welches einige Zeit lang ſchmelzend erhalten wurde. Die Glocke wurde auf ein Queckſilberbad umgeſtürzt, hierauf ließ er in die Glocke ungefähr 150 Grammen gekochten und von Luft gut befreiten Waſſers treten, endlich ſetzte er zu dieſem Gemeng eine gleichfalls ausgekochte Auflöſung von gereinigtem Aetzkali, welche von letzterem 30 Grammen enthielt. Der Apparat wurde drei Tage lang zwiſchen zwei geheitzte Oefen geſtellt, wobei das Fett undurchſichtig wurde und hierauf eine gallertartige Maſſe bildete. Nachdem die Operation beendiget war, erkannte Chevreul, daß die auf dieſe Weiſe von dem Zutritt der Luft abgeſchloſſene fette Subſtanz ſich identiſch auf dieſelbe Art wie das bei Zutritt der Luft verſeifte Fett verhielt. Von nun an war die Annahme nicht mehr möglich, daß die Luft nur irgend eine Rolle beim Verſeifungsact ſpiele. Wir wollen nun die Theorie dieſer Operation, ſo wie man ſie gegenwärtig aufzufaſſen hat, im Allgemeinen auseinanderſetzen.

Die fixen Oele und Fette können als Gemenge gewiſſer Stoffe in veränderlichen Verhältniſſen angeſehen werden, welche in Beziehung auf ihre Conſtitution ſich an die zuſammengeſetzten Aetherarten anzureihen ſcheinen. In der That kann man das Stearin, Margarin, Olein, Elaïdin, ꝛc. als beſtimmte Verbindungen betrachten, welche durch die Vereinigung ternärer Säuren mit einer gleichfalls ternären, dem Aether vollkommen ähnlichen Baſis entſtehen; man weiß nun, daß, wenn man auf einen zuſammengeſetzten Aether, z. B. auf Eſſigäther, Kali oder Natron wirken läßt, die Elemente desſelben ſich trennen; die Säure verbindet ſich mit der mineraliſchen Baſis zu einem

Salz, während der in Freiheit geſetzte Aether Waſſer aufnimmt, um wieder Alkohol zu bilden. Ganz ähnliche Erſcheinungen finden bei der Einwirkung der Alkalien auf die neutralen fetten Körper ſtatt. Die Wirkung, welche gar nicht oder nur ſehr langſam ſich in der Kälte äußert, geht hingegen leicht bei einer Wärme von 100° vor ſich; die fette Säure vereiniget ſich mit der mineraliſchen Baſis, wodurch eine Seife entſteht, während der freigewordene Glycerinäther ſich mit Waſſer verbindet, um ſich in Glycerin zu verwandeln. Die Verſeifung iſt alſo eine ſehr einfache Operation, mittelſt welcher man die beiden organiſchen Elemente, welche die neutralen fetten Körper darſtellen, trennt.

Von den Seifen ſind nur drei in Waſſer auflöslich; nämlich die Kali-, Natron- und Ammoniakſeife.

Die ammoniakaliſchen Seifen werden wegen der Flüchtigkeit ihrer Baſis alle in der Kälte bereitet. Die Kali- und Natronſeifen hingegen bilden ſich, wenn man die fetten Stoffe mit den alkaliſchen Laugen kochen läßt. Die übrigen Salze, welche unauflöslich ſind, werden meiſtens durch doppelte Zerſetzung präcipitirt.

Wendet man zur Seifenbereitung ſchwache alkaliſche Laugen an, ſo erhält man eine vollkommene Auflöſung, die beim Erkalten zu einer durchſcheinenden, ſalbenartigen, fadenziehenden Maſſe geſteht. Sind hingegen die Laugen concentrirt, ſo begeben ſich die gebildeten Seifen auf die Oberfläche der Flüſſigkeit, während das Glycerin in Auflöſung bleibt.

3792. Die alkaliſchen Seifen des Handels werden in zwei Klaſſen getheilt, nämlich: in harte und weiche Seifen; die erſteren enthalten Natron, die letzteren Kali als Baſis.

Die harten oder Sodaſeifen werden mit Olivenöl, Talg und verſchiedenen Fetten bereitet. Die Baumölſeife ſoll nie eine ſo feſte Conſistenz wie die Talgſeife haben. Man erhält ſie, wenn man darin das Olein vorwalten läßt; manchmal ſetzt man ſogar zu dem zu verſeifenden Baumöl ungefähr $\frac{1}{10}$ und ſelbſt $\frac{1}{5}$ Samenöl, wodurch wie man ſich ausdrückt, ſich die Seife weicher ſchneiden läßt, indem ihre Conſistenz vermindert wird. Zur Bereitung weißer Seifen werden weniger gefärbte Oele

angewendet. Die Talgſeifen werden beſonders in England, wie auch in Nordamerika und im nördlichen Europa verfertiget.

Die weichen Seifen oder Schmierſeifen werden mit Samenölen, als Hanf-, Lein-, Rüböl, ꝛc. gemacht. Auch mittelſt Schweinfett bereitet man eine weiche Seife zum Toilettegebrauch. Die Samenöle werden in weiche (huiles chaudes) und harte (huiles froides) getheilt, womit man bezeichnet, daß die erſteren bei einer niedrigeren Temperatur geſtehen als die zweiten. Im nördlichen Frankreich gebraucht man die harten Oele zur Bereitung weicher Seifen, welche gewöhnlich grün oder ſchwarz gefärbt werden. Man ertheilt ihnen dieſe Farben entweder mittelſt Indigoſchwefelſäure, oder mit einem Gemeng von Eiſenvitriol, Galläpfeln und Campechenholz oder mit Kupfervitriol.

Die trocknenden Oele geben im Allgemeinen weichere Seifen als die nicht trocknenden; auch iſt zu bemerken, daß die verſchiedenn fetten Körper ſich nicht immer ganz gut miſchen laſſen, ſo reicht z. B. nach Dr. Ure ein Zuſatz von 5 Proc. Mohnöl zum Talg hin, um eine faſerige, zum Waſchen untaugliche Seife zu erhalten.

Die grünen und ſchwarzen Seifen werden hauptſächlich zum Walken und Entfetten von Wollenzeug gebraucht.

Die Toiletteſeifen werden auf dieſelbe Weiſe wie die weiße Seife bereitet, nur vermeidet man ſorgfältig jeden Ueberſchuß an Alkali.

Die verſchiedenen fetten Stoffe ſind zur Verſeifung nicht gleich geeignet. Oliven- und Mandelöl nehmen den erſten Rang ein. Darauf folgen Talg, Fett, Butter und Pferdöl. Kohlſaat- und Rübſamenöl kommen nachher.

Daran reihen ſich Buchecken- und Mohnöl, welche nur in Vermiſchung mit Olivenöl eine harte Seife geben. Daſſelbe iſt der Fall mit Fiſchthran, der ſich noch weniger verſeifen läßt, ebenſo mit Hanföl, welches darauf folgt.

Nuß- und Leinöl, die am wenigſten verſeifbaren von allen, geben nur teigige, ſchmierige und klebrige Seifen.

Der feſte Theil in den Oelen verſeift ſich am leichteſten, und giebt die weißeſten, am wenigſten riechenden und feſteſten

Seifen. Wirklich concentriren ſich im Olein immer die riechenden Fette und gefärbten Theile der Oele.

Daraus folgt, daß, wenn man irgend ein Oel theilweiſe verſeift, man immer eine harte Seife und freies Olein erhält.

Im Allgemeinen können diejenigen Oele, welche Sauerſtoff abſorbirt haben, oder welche mit Schwefelſäure behandelt worden ſind, minder gut als die andern verſeift werden.

Die Soda- und Kaliſeifen ſind ſehr leicht löslich in kochendem Alkohol, welcher ihr eigentliches Auflöſungsmittel iſt. Waſſer, beſonders warmes, und wenn die Menge deſſelben nicht zu beträchtlich iſt, löst ſie auch auf. Setzt man zu ihrer Auflöſung einen großen Ueberſchuß von Waſſer, ſo wird die Seife zerſetzt; es präcipitirt ſich eine perlmutterartige, ſtark glänzende Subſtanz, welche doppeltmargarinſaures oder doppeltſtearinſaures Kali oder Natron iſt, während ein Theil Alkali im freien Zuſtande in Auflöſung bleibt.

Werden die harten Seifen der Luft ausgeſetzt, ſo verlieren ſie Waſſer und löſen ſich dann langſam in dieſer Flüſſigkeit auf, ohne ſich darin zu vertheilen. Die Kaliſeifen ziehen Feuchtigkeit aus der Luft an und behalten ihr gallertartiges Ausſehen.

Die Kaliſeifen ſind im Allgemeinen leichter löslich als die Natronſeifen. Sie ſind um ſo weicher, je mehr ſie ölſaures Salz enthalten, und deſto härter, je mehr darin die margarinſaure oder ſtearinſaure Verbindung vorherrſcht.

Vauquelin hat über die gegenſeitige Einwirkung einer Seifen- und Kochſalzlöſung ſonderbare und wichtige Beobachtungen gemacht.

Fünf Grammen Seife wurden in beiläufig ½ Liter deſtillirten Waſſers gelöst und die filtrirte Löſung mit einer ſehr reinen Kochſalzlöſung, welche mit 25 Theilen Waſſers gemacht war, vermiſcht; nach dem Vermiſchen beider Flüſſigkeiten trat Gerinnung und Abſcheidung einer zähen Subſtanz ein. Iſt die Menge des Kochſalzes hinreichend, ſo wird die Seife gänzlich zerſetzt; das ausgeſchiedene Koagulum iſt fett, unauflöslich in Waſſer, und erwärmt man es mitten in der Flüſſigkeit, ſo ſchwimmt es wie ein Oel auf der Oberfläche derſelben; beim Erkalten geſteht es und kryſtalliſirt. Das Waſſer wird bei

dieſer Operation ſehr deutlich alkaliſch, und dampft man die Flüſſigkeit bis zur Trockne ein, ſo findet man, daß das Kochſalz mit kohlenſaurem Natron vermengt iſt.

Das Kochſalz iſt nicht das einzige, welches die Seifenlöſung coaguliren kann, mehrere andere Stoffe beſitzen ebenfalls die nämliche Eigenſchaft. Eine Auflöſung von ſchwefelſaurem Natron verdickt die Löſung auf der Stelle und giebt ihr das Ausſehen von Eiweiß.

Salmiaklöſung bringt dieſelbe Wirkung hervor.

Kohlenſaures und ätzendes Kali wirken auf die nämliche Weiſe, d. h. ſie bewirken die Trennung der Seife, welche in alkaliſchen Flüſſigkeiten unlöslich iſt. Bemerkenswerth iſt, daß in allen dieſen Fällen nicht eine Spur Seife in Auflöſung bleibt.

Die Kalk-, Strontian- und Barytſeifen ſtellen weiße, pulverige, wenig ſchmelzbare und in Waſſer und Alkohol unauflösliche Maſſen dar.

Die Verſeifung eines neutralen fetten Körpers kann nicht allein durch Kali, Natron und ſelbſt Ammoniak, ſondern auch durch viel weniger energiſche Baſen, wie z. B. durch Bleioxyd geſchehen. Daraus folgt, daß der Kalk ein ſicheres und ökonomiſches Verſeifungsmittel für mehrere induſtrielle Operationen, ſo z. B. bei der Stearinſäurekerzenfabrikation iſt.

Man hat einige Zeit lang geglaubt, daß die Verſeifung der Oele oder des Talges mit Kalk nicht bei gewöhnlichem Druck geſchehen könne; daß man folglich dieſelbe mit geſpannten Dämpfen in einem Dampfkeſſel vornehmen müſſe. Indeſſen hat man bald erkannt, daß dieſer Temperaturüberſchuß unnütz ſey, und daß die Verſeifung bei 100° vollſtändig vor ſich gehe. Colin glaubt ſogar, daß alkaliſche Laugen, welche Kalk enthalten, zur Verſeifung der Oele geeigneter als die anderen ſeyen.

Die Magneſiaſeife iſt weiß, fettig anzufühlen; bei gelinder Wärme ſchmilzt ſie; beim Erkalten nach dem Schmelzen wird ſie durchſcheinend und ſpröde.

Die Thonerdeſeife iſt bei ziemlich niedriger Temperatur ſchmelzbar und vollkommen unauflöslich in Waſſer, Alkohol und fetten Oelen.

Die Seifen mit Manganoxydul, Eiſenoxydul und Kupfer-

oxyd werden mittelſt Seifenlöſung und den ſalzigen Auflöſungen dieſer Metalle bereitet; in Waſſer ſind ſie unauflöslich. Die beiden letzteren löſen ſich in der Wärme in Aether, fetten Oelen und Terpenthinöl.

Die Bleiſeife iſt weiß, weich, in der Wärme klebrig, nach dem Erkalten zerreiblich und durchſcheinend. Mit Baumöl und Bleiglätte bereitet, ſtellt ſie das Diachylonpflaſter dar. Die Zink-, Queckſilber-, und Silberſeifen ſind weiß, unlöslich in Waſſer und werden durch doppelte Zerſetzung gebildet.

Baumöl-Sodaſeife oder Marſeillerſeife.

3793. Die Marſeillerſeife wird mit Baumöl bereitet, dem man einige Procente Mohnöl zuſetzt und welches man mit künſtlicher Soda verſeift. Ihre Fabrikation iſt mit vieler Sorgfalt von Poutet beſchrieben worden, deſſen ausgezeichnete Arbeit wir hier benützen wollen.

Von den verſchiedenen, hiezu angewandten Baumölſorten wird das ſogenannte Provenceröl in Beziehung auf die Qualität und Quantität der damit bereiteten Seife obenan geſetzt. Das Oel von Aix iſt weniger ergiebig als das vorhergehende und giebt eine Seife von citronengelber Farbe. Das Oel aus Calabrien liefert eine ſehr weiße Seife, aber es enthält etwas weniger Margarin, weßhalb man es mit Oelen, die mehr davon enthalten, vermiſchen muß; ohne dieſe Vorſicht würde man eine zu weiche Seife erhalten.

Das Königreich Neapel liefert im Allgemeinen Oele, womit man ſchöne und gute Seifen bekömmt. Sicilien iſt nicht in demſelben Fall; die Oelſorten dieſes Landes geben zu grün gefärbte Seifen. Die corſikaniſchen und ſardiniſchen Oele ſind weiß, allein ſie enthalten wenig Margarin, was den Fabrikanten nöthiget, ſie mit Oelen zu vermiſchen, die reicher an feſtem Stoff ſind, wenn er Seifen von gehöriger Härte erhalten will.

Spanien liefert geſchätzte Oele, ſowohl in Beziehung auf Farbe, als auch auf Qualität und Quantität der Seife, die man damit bekommt.

Die Oele der Levante geben eine gute, aber zu ſehr ge-

färbte Seife; um dieſen letzteren Nachtheil zu vermeiden, vermiſcht man ſie oft mit anderen Produkten.

Die Oele von Tunis endlich ſind die am wenigſten geſchätzten; ſie enthalten wenig Margarin, und geben weiche und gefärbte Seifen. Meiſtens gebraucht man ſie nur mit Oelen von höherer Qualität vermiſcht.

Ueberhaupt kann man ſagen, daß die beſſeren Oele zur Seifenfabrikation diejenigen ſind, welche am wenigſten Farbe haben und am meiſten Margarin enthalten; denn dieſe Oele geben die weißeſten und härteſten Seifen. Indeſſen giebt es auch Ausnahmen von dieſer Regel; ſo können die grünen Oele, wenn ſie dem Lichte und der Luft ausgeſetzt werden, ihre Farbe verlieren; zu gleicher Zeit nimmt aber auch ihre Güte ab.

Die Erfahrung hat auch bewieſen, daß die friſcheſten Oele die beſten ſind; wenn ſie alt geworden, ſo verbinden ſie ſich weniger leicht mit den Alkalien und geben nur eine weiche Seiſe, weßhalb man ſie mit einer mehr oder minder großen Menge friſchen und an Margarin reichen Oeles vermiſchen muß.

Man wendet zweierlei Arten künſtlicher Soda an; die eine, ungemengte, zeigt 33 bis 36 Grade am Alkalimeter von Descroizilles; die andere, ſogenannte ſalzhaltige Soda (soude salée) iſt hingegen mit einer ſtarken Menge Kochſalz gemengt. Wir werden weiter unten ſehen, wozu dieſe beiden Arten Soda gebraucht werden.

3794. Die hauptſächlichen Operationen einer Seifenſiederei ſind folgende:

1. Bereitung der Aetzlaugen;
2. Vorſieden des Oeles (empâtage);
3. Ausſcheiden des Seifenleims (relargage);
4. Klarſieden der Seife (coction);
5. Marmoriren der Seife (madrage);
6. Ausgießen der Seife in die Formkäſten (coulage);
7. Zerſchneiden der Seiſe in große Stücke, und weiteres Zerſchneiden dieſer in kleinere viereckige Stücke.

Im Falle man weiße Seife fabricirt, findet die fünfte Operation, nämlich das Marmoriren, nicht ſtatt, und der ganze Gang bietet einige Beſonderheiten dar, die man bei der Beſchreibung leicht wahrnehmen wird.

Man wendet, wie wir geſagt haben, im Verlaufe der Fabrikation zwei Sorten Lauge an; die eine iſt ätzend und enthält nur reines Natron; ſie dient zum Vorſieden des Oeles; die andere enthält Kochſalz und wird zum Trennen des Seifenleims und zum Klarſieden der Seife gebraucht.

Nichts iſt leichter zu begreifen, als der Zweck dieſer drei Operationen. Es iſt klar, daß das Oel, welches mit Waſſer nicht miſchbar iſt, ſehr vertheilt werden muß, um mit dem Alkali in Berührung zu kommen. Dieß iſt der Zweck des Vorſiedens, welches die Bildung einer Emulſion mittelſt des Alkalis und des Oeles zum Gegenſtand hat.

Um vom Seifenleim das Waſſer, welches durch das Natron hineingebracht worden iſt, zu ſcheiden, ſetzt man ſalzhaltige Natronlauge hinzu. Dadurch wird die ſchon gebildete Seife und das emulſirte Oel vom Waſſer getrennt.

Endlich kommt das Klarſieden, welches zum Zweck hat, die Verſeifung des Oeles zu vervollſtändigen. Dieß geſchieht mit ſalzhaltiger Lauge, um die Seifenmaſſe immer in einem Zuſtand zu erhalten, wodurch ſie Alkali binden kann, ohne Waſſer zu abſorbiren.

3795. Die reine Aetzlauge wird auf folgende Art bereitet: man zermalmt künſtliche, möglichſt kochſalzfreie Soda, und ſetzt ⅕ vom Gewicht vollkommen gelöſchten Kalk hinzu; das Gemeng kommt in gemauerte Behälter, welche nahe am Boden eine Oeffnung haben, wodurch die Laugen in große Ciſternen abfließen können. In dieſe Behälter (barquieux) wird reines Waſſer oder eine bei einem früheren Auslaugen erhaltene ſchwache Lauge gebracht. Die Auflöſung der Soda geht allmählich vor ſich, während ihr der Kalk die Kohlenſäure entzieht. Nach zwölf Stunden zieht man dieſe erſte Lauge, welche 20 bis 25° an der Salzwage zeigt, in eine Ciſterne ab.

Der in den Behältern bleibende Rückſtand wird mit einer neuen, der erſteren gleichen, und hierauf mit einer dritten Menge Waſſers behandelt. Auf dieſe Weiſe verſchafft man ſich zwei andere Laugen, wovon die eine 10 bis 15°, die dritte 4 bis 6° zeigt. Dieſelben werden wie die erſte in getrennten

Ciſternen aufgeſammelt. Ein Gemiſch von gleichen Theilen dieſer drei Laugen giebt den zum Vorſieden der Oele gewöhnlich angewandten Grad.

Der Sodarückſtand wird mit reinem Waſſer erſchöpft, und die ſchwache, bei dieſem letzten Auslaugen erhaltene Lauge dient zum Auflöſen einer neuen Menge Soda, ꝛc.

Auf Taf. 122 iſt die Aufſtellung der Auslaugekäſten und der beſonderen Behälter für die verſchiedenen Laugen erſichtlich.

Die Lauge zum Klarſieden muß, wie wir bei der Beſchreibung der Operation, wobei ſie angewendet wird, ſehen werden, eine beträchtliche Menge Kochſalz enthalten. In jeden Behälter oder Auslaugekaſten giebt man alſo 64 Maaß gewöhnliche Soda, 26 Maß gelöſchten Kalk und 8 bis 10 Maß ſalzhaltige Soda, welche wenigſtens 50 Procente Kochſalz enthält. Es iſt klar, daß man gewöhnliche Soda allein anwenden und die in den 10 Proc. ſalzhaltiger Soda enthaltene Menge Kochſalz hinzufügen könnte, d. h. 69 Maß gewöhnliche Soda, 4 bis 5 Maß Kochſalz und 26 Kalk.

Da die Laugen zum Klarſieden concentrirt ſeyn müſſen, ſo iſt, um ſie zu erhalten, ein methodiſches Auswaſchen nöthig; ſtatt eines einzigen Behälters oder Auslaugekaſtens hat man deren immer vier, welche zuſammen im Gange ſind und die Soda in vier verſchiedenen Zuſtänden erhalten. No. 1 z. B. enthält ein friſches Gemenge von Soda und Kalk; No. 2 und 3 dieſe Stoffe ſchon mehr und mehr erſchöpft; in No. 4 endlich wird das Erſchöpfen der Soda durch reines Waſſer vervollſtändiget; dieſes abfließende Waſſer kommt allmählig auf No. 3 und 2, und ſättiget ſich endlich mit der friſchen Soda von No. 1. Wenn No. 4 erſchöpft iſt, giebt man wieder ein neues Gemeng von Soda und Kalk hinein, es kommt dann an die Stelle von No. 1 u. ſ. ſ. Mit einem Wort, dieſes Auslaugen iſt jenem analog, welches beim Raffiniren der künſtlichen Soda ſelbſt, bei der Fabrikation des Salpeters, des Runkelrübenzuckers (S. Levigator und Circulationsapparate) und bei einer Menge anderer Fabrikationen üblich iſt.

In einigermaſſen beträchtlichen Seifenſiedereien könnte mit Vortheil der in Sodafabriken gebräuchliche doppelte Verdrängungsapparat angewendet werden.

Die ſtärkſten Laugen, die man bei dieſem Verfahren erhalten ſoll, zeigen 28° bis 30°; allein es iſt, wie wir ſehen werden, nicht nöthig, daß ſie ganz ſo concentrirt ſeyen. Man würde ſie ätzender bekommen, wenn man ſie vor dem Zuſatz des Kalkhydrates bis zum gehörigen Grad verdünnen würde.

3796. Sind die beiden zur Seifenbildung nöthigen Laugen bereitet, ſo iſt die Verbindung des Oeles mit Natron zu bewerkſtelligen, wozu es zwei Verfahrungsarten giebt. Nach der einen könnte man in der Kälte mit concentrirten Aetzlaugen arbeiten; die andere würde in der warmen Behandlung der Oele mit den Laugen, wie man ſie unmittelbar aus käuflicher Soda erhalten kann, beſtehen. Die erſte dieſer Verfahrungsarten wird nicht angewendet, denn ſie bietet bei der Ausführung beträchtliche Schwierigkeiten dar; ſie macht eine vorhergehende Concentration der Aetzlaugen nöthig, und dieſe Concentration, welche in eiſernen oder kupfernen Gefäßen geſchehen muß, würde folglich die Weiße der Seife ändern. Anderſeits iſt es ſchwer, die zur Sättigung des Oeles nöthige Menge Lauge genau zu beſtimmen; auch enthalten die kalt bereiteten Seifen bald einen Ueberſchuß an Alkali, bald nicht verſeiftes Oel, was beides beim Waſchen und Bleichen ſehr nachtheilig iſt, indem dadurch die Leinwand entweder zu ſchnell abgenützt oder ſchlecht gereiniget wird. Noch mehrere andere Nachtheile haben das Verfahren der kalten Verſeifung aufzugeben veranlaßt.

Ich habe die Erfahrung gemacht, daß einige Verſeifungen, welche ſehr ſchwierig vor ſich gehen, wenn man mit alkaliſchen Laugen arbeitet, hingegen ſehr ſchnell geſchehen, wenn man feſtes und bis zum Schmelzpunkt erwärmtes Kali- oder Natronhydrat nimmt. Es wäre ohne Zweifel leicht, dieſe Methode im Großen anzuwenden, und die Verſeifung durch concentrirte und warme Alkalien mit mehr Ausſicht auf Erfolg zu verſuchen, anſtatt dieſelben Alkalien concentrirt aber kalt anzuwenden.

Die warme Verſeifung, welche jetzt allein befolgt wird, läßt übrigens die Anwendung nicht concentrirter Laugen zu, und kann, wenn ſie gut geleitet wird, vollkommen geſättigte Produkte geben.

Die Erfahrung hat ſeit langer Zeit bewieſen, daß die warme Verſeifung nach dem gegenwärtigen Verfahren nur dann leicht vor ſich geht, wenn die zuerſt angewandten Laugen mit vielem Waſſer verdünnt werden. Würde dieſe Vorſicht vernachläßiget werden, ſo könnte die Mengung nicht leicht geſchehen und es wäre zur Bewerkſtelligung der Verbindung eine zu lange Zeit erforderlich. Dieſe Langſamkeit wird durch den großen Unterſchied der Dichtheit bedingt, der zwiſchen beiden Flüſſigkeiten beſteht, welche Verſchiedenheit noch durch die Wärme vermehrt wird.

3797. Das Vorſieden hat zum Zweck dieſes Hinderniß zu beiſeitigen; dieſe Operation beſteht nämlich in der Bildung einer Emulſion oder anfänglichen Verbindung zwiſchen dem Oel und den Laugen, deren Dichtheit nie über 11° geht, und mithin in der Bereitung einer Maſſe, auf welche dann ſtärkere Laugen wirken können. In den meiſten Seifenſiedereien wird das Vorſieden auf folgende Weiſe vorgenommen:

In große Keſſel mit geneigten Wänden von Backſteinen und kupfernem Boden, welche bis gegen 12,000 Kilogr. fabricirter Seife faſſen können, gießt man ein Gemiſch der drei zuvor bereiteten Aetzlaugen, welche im Mittel 23°, 12° und 5° ſtark ſind; dadurch wird es leicht, beliebig ein Gemiſch von 8 bis 11° Stärke zu erhalten.

In den vereinigten Staaten wendet man gußeiſerne Keſſel an, welche aus drei verſchiedenen, mit Gußeiſenkitt zuſammengelötheten Stücken beſtehen. Die beiden oberen Stücke bilden einen kegelförmigen Sturz; das untere Stück erhält allein die Einwirkung der Wärme; es iſt an die beiden anderen, welche bleibend eingemauert ſind, ſo angefügt, daß, wenn es ſpringen würde, es leicht mittelſt Stricke oder Ketten ohne Störung der beiden erſteren herausgenommen werden könnte. Die Oberfläche des halbrunden Bodenſtückes verhält ſich im Allgemeinen zu jener des koniſchen Sturzes wie 1 zu 10.

Hat man 32 Hektoliter Lauge von 10 bis 11° in den Keſſel gebracht, ſo erwärmt man den letzteren; ſobald die Lauge kocht, ſetzt man das zu verſeifende Oel hinzu. In großen Fabriken arbeitet man gewöhnlich mit 60 bis 80 Hektoliter Oel, welches in zwei Keſſel kommt.

Hat man das Gemeng von Oel und Aetzlauge beinahe zum Kochen gebracht, ſo rührt man zur Beſchleunigung der Verbindung von Zeit zu Zeit mit dem Rührſcheit um. Die Maſſe kommt bald ins Kochen, was ſich durch einen voluminöſen Schaum zu erkennen giebt, der dann nach und nach abnimmt; die Maſſe ſenkt ſich, der Schaum verſchwindet ganz und das Gemeng beginnt in der Mitte des Keſſels ruhig zu kochen.

Die röthlichweiße Maſſe erlangt in dem Maße, als das Kochen fortgeſetzt wird, Conſiſtenz; ein Theil des Waſſers verdampft, es ſteigen ſchwärzliche Dämpfe auf. Dieſes letztere Zeichen zeigt an, daß das den Boden des Keſſels bildende Kupfer in Berührung mit dem gut gebildeten Seifenleim ſich befindet, und daß das Metall eine zu große Hitze mittheilt; bei dieſem Zeitpunkt öffnet man die Ofenthüren, damit eine zu große Wärme den Inhalt des Keſſels nicht zerſetze, und ſetzt 4 Hektoliter ſtärkere Lauge von 20 bis 25° hinzu. Mittelſt dieſes Zuſatzes wird die Maſſe dünner gemacht; man rührt ſie zur beſſeren Verbindung mit der Lauge mit einem Rührſcheit um.

Würde das Gemenge von Oel und Lauge während der ſo eben beſchriebenen Operation ſehr flüſſig bleiben, anſtatt eine leimartige Beſchaffenheit anzunehmen, ſo wäre dieß ein Zeichen von zu großem Ueberſchuß an Alkali; in dieſem Falle müßte man noch einige Maß Oel hinzuſetzen, wodurch das Gemeng hinreichend verdickt würde.

Es kann ſich ereignen, daß eine gewiſſe Menge Oel auf der Oberfläche des Seifenleims ſchwimmend bleibt; man begegnet dieſem Nachtheil, indem man in den Keſſel etwas ſchwache Lauge giebt und das Gemiſch umrührt. Man kann auch die Vereinigung durch Zuſatz von Seifenabfällen, die bei früheren Operationen erhalten worden ſind, beſchleunigen.

Das Erſcheinen von Oel auf der Oberfläche des Seifenleims rührt oft von der Gegenwart einer zu großen Menge Kochſalz in der Soda, die für die Lauge zum Vorſieden genommen worden, her. Ein Ueberſchuß dieſes Salzes hindert die Wirkung der Verwandtſchaft des Alkalis zum Oele und ſcheidet die gebildete Seife aus. Ein Zuſatz von reinerer Lauge als die erſtere hilft dieſem Nachtheil ab.

Die Gegenwart von Kochſalz in den Laugen hat einen ſolchen Einfluß, daß früher, als man Pflanzenſoda, welche eine große Menge Kochſalz enthält, anwandte, das Vorſieden oft drei Tage lang unausgeſetzt dauerte; gegenwärtig wird bei Anwendung künſtlicher, beinahe ganz kochſalzfreier Soda die Operation in 24 Stunden beendiget.

Will man aus dem Seifenleim blaßblaue Seife fabriciren, ſo ſetzt man gegen das Ende der Operation zwei bis drei Kilogrammen gewöhnlichen Eiſenvitriol für jeden Keſſel hinzu. Wollte man eine lebhafte blaue Seife erhalten, ſo würde man drei bis vier Kilogrammen des nämlichen Salzes anwenden, welche Menge zur ſtärkeren Marmorirung nöthig iſt.

Hat die Maſſe die gehörige Conſistenz bekommen, und iſt ſie vollkommen gleichartig geworden, ſo iſt dann das Vorſieden beendiget; der Seifenleim hat ſich, wie die Arbeiter ſagen, hinlänglich zuſammengezogen.

3798. Mittelſt eines eiſernen Hackens wird die Kohlengluth aus dem Ofen geſchafft und dann zur folgenden Operation, nämlich zum Abſcheiden des Seifenleims geſchritten.

Zum Vorſieden hat man eine große Waſſermenge gebraucht, welche, wie wir geſehen haben, zur Verſeifung nöthig war; es handelt ſich nun um die Ausſcheidung dieſes Waſſerüberſchußes, was auf folgende Art leicht gelingt.

Ein Arbeiter rührt die Maſſe beſtändig mit einem Rührſcheit, während ein anderer auf die Oberfläche des Keſſels nach und nach eine alkaliſche Lauge gießt, welche eine große Menge Kochſalz enthält und recuit heißt.

Durch das Umrühren wird dieſe ſalzhaltige Lauge allmählig in der ganzen Maſſe vertheilt; der Seifenleim ſchließt ſich nach allen Richtungen auf und läßt das überſchüſſige Waſſer ausſchwitzen; das Ganze wird während zwei bis drei Stunden ruhen gelaſſen, und ſobald die obenaufſchwimmende Lauge durchſichtig iſt, ſchreitet man zum Abziehen des ganzen flüſſigen Theils. Dieſes Abziehen (épinage) geſchieht mittelſt einer am Boden des Keſſels angebrachten Oeffnung, welche gewöhnlich mit einem hölzernen Zapfen verſchloſſen iſt.

Damit der Seifenleim von allem Ueberſchuß an Waſſer und Lauge gut befreit werde, muß man vom Keſſel die doppelte

Flüſſigkeitsmenge von jener, die man zuletzt hineingegoſſen, abziehen.

Iſt das Abziehen beendiget, ſo giebt man in jeden Keſſel, angenommen, daß zur Behandlung von 64 Hektoliter Oel immer zwei Keſſel gebraucht werden, 20 Hektoliter zuvor bereiteter ſalzhaltiger Natronlauge von 18 bis 20° Stärke. Um die Hitze zu mäßigen, ſteigt ein Arbeiter auf den Keſſel und rührt das Gemeng einige Zeit lang um; erhitzt man hingegen die Lauge unmittelbar, nachdem ſie in den Keſſel gebracht worden, ſo wartet man, bis das Gemeng ins Kochen gekommen iſt, dann nimmt man das Feuer heraus und arbeitet den an den Wänden und auf der Oberfläche des Keſſels befindlichen Seifenleim durch.

3799. Nachdem dieſe Arbeit in jedem Keſſel vorgenommen worden, vereiniget man den Seifenleim von zwei Keſſeln in einem einzigen, welcher zum Klar- oder Gahrſieden der Seife beſtimmt iſt. Man bringt hier das Gemeng zum Kochen und unterhält das Feuer einige Stunden lang. Die Lauge wird dann zum zweitenmal abgelaſſen und hierauf wieder ſalzhaltige Natronlauge hinzugegeben. Dieſe zweite Bedienung geſchieht mit 25 Hektoliter Lauge von 20 bis 28°, welche folglich ſtärker als die erſtere iſt. Indem das Kochen mäßig unterhalten wird, beginnt die Seife eine gewiſſe Conſiſtenz zu erlangen, allein ſie iſt bei weitem noch nicht gahrgeſotten; hat die Lauge alles Alkali verloren, ſo wird zum drittenmal abgezogen und eine dritte Menge Lauge hinzugegeben.

Dieſe neue Bedienung beſteht aus 25 Hektoliter ſtarker Lauge. Die Feſtigkeit der Seife vermehrt ſich nach und nach durchs Kochen, und der beim Verdampfen entſtehende Waſſerdampf macht ſich durch den Seifenleim einen Ausweg, wodurch die Maſſe im Keſſel herumgeworfen wird. Nach einigen Stunden überzeugt man ſich wieder vom Zuſtand der Lauge. Iſt ſie vollkommen erſchöpft, ſo wiederholt man das Abziehen und giebt zum viertenmal, hierauf zum fünften-, ſechsten- und manchmal ſogar zum ſiebentenmal Lauge hinzu. Im letzteren Fall iſt die Operation nicht vollkommen gelungen, der Seifenleim enthält zu viel Salze und Lauge, was man daran

erkennt, daß er zu kleinen, mit ſalzigen Theilen geſchwängerten Klumpen ſehr vertheilt iſt.

Iſt hingegen die Seife bis zum gehörigen Grad geſotten, ſo hat ſie ein ſtärkeres und beſſer zuſammenhängendes Korn. Drückt man ſie zwiſchen den Fingern, ſo fühlt man, daß ſie ſich beim Erkalten ſchuppt, daß ſie dann eine ſehr harte Conſiſtenz und einen angenehmen, etwas veilchenähnlichen Geruch beſitzt, endlich daß ſie beinahe nicht mehr nach angewandtem Olivenöl riecht.

Während der letzten Bedienung mit Lauge, welche, wie wir ſo eben geſehen haben, bald die fünfte, bald die ſechste und ſelten die ſiebente iſt, ſoll man das Sieden des Seifenleims 10 bis 12 Stunden lang im Winter und 12 bis 18 Stunden lang im Sommer, je nach der angewandten Oelmenge, fortſetzen. Sobald das Gahrſieden auf den gehörigen Punkt gekommen iſt, nimmt man das Feuer unter dem Keſſel heraus, läßt die Lauge 20 Minuten lang ruhen und nimmt dann das Marmoriren vor.

3800. Iſt die Seife vollkommen gahrgeſotten, ſo erhärtet der Seifenleim beim Erkalten; ſeine Farbe iſt dunkel bläulichgrau, gleichartig, und rührt vom Schwefeleiſen her, welches mit einer eiſen- und thonerdehaltigen Seife vermengt iſt, ſein Geſchmack iſt ſehr alkaliſch. Die graue Farbe iſt um ſo dunkler, je mehr ſchwefelſaures Eiſen beim Vorſieden genommen worden iſt. Dieſes Salz wird während der Verſeifung zerſetzt, das Natron präcipitirt daraus ein bläulichgrünes Hydrat von Eiſenoxydoxydul und bemächtiget ſich der Schwefelſäure, anderſeits bildet das Schwefelnatrium, welches in den Sodaſorten des Handels *) immer enthalten iſt, ſchwarzes Schwefeleiſen, welches die von den Eiſenoxyden herrührende bläuliche Farbe dunkler macht. Dieſe Färbung, welche ſich der ganzen Maſſe gleichförmig mittheilt, iſt fürs Auge durchaus nicht angenehm, und wird daher auch nicht im Handel geſucht. Man muß eine Färbung in deutlichen Adern hervorzubringen ſuchen, was der Zweck des Marmorirens iſt.

*) Die künſtlichen Sodaſorten enthalten immer auch Eiſenoxyd und Thonerde von den zu ihrer Bereitung angewandten Rohſtoffen.

Dieſes Verfahren iſt nach Thénard auf die geringere Löslichkeit der Thonerde- und Eiſenſeife bei niedriger Temperatur gegründet.

In der That, wenn man einen Theil Waſſer oder ſehr ſchwache Lauge in einem kupfernen Keſſel erwärmt und 12 Theile geſottene Seife von gleichförmiger Farbe dazu giebt, ſo wird die Seife ſchmelzen; läßt man dann das Ganze ruhig ſtehen, ſo wird man bemerken, daß die Subſtanz ſich in zwei Theile trennt; der eine, welcher den oberen Raum des Keſſels einnimmt, beſteht aus weißer Seife, der andere, am untern Theil des Keſſels vereinigte und ſehr ſtark gefärbte, beſteht größtentheils aus Thonerde- und Eiſenoxyd-Seife. Rührt man die Seife, anſtatt ſie während des Erkaltens ruhig ſtehen zu laſſen, bei einem gewiſſen Zeitpunkt um, ſo wird der gefärbte Theil, ſtatt ſich zu präcipitiren, in der ganzen Maſſe ſich verbreiten und bläuliche Adern bilden, die man beim Marmoriren zu erhalten ſucht.

Das Marmoriren geſchieht im Großen auf folgende Art:

Iſt die Seife gahr geſotten, und hat ſich die Thonerde- und Eiſenoxydſeife am Boden des Keſſels angeſammelt, ſo handelt es ſich, letztere wieder in die Höhe zu bringen und in die Maſſe einzurühren. Zu dieſem Zweck zieht man die Lauge, welche für die folgende Operation zu concentrirt wäre, ab; dann wird auf den Keſſel ein hinlänglich ſtarkes Brett gelegt, damit zwei Männer leicht darauf arbeiten können.

Jeder dieſer Männer iſt mit einem Rührſcheit zum Umrühren des Seifenleims verſehen, damit die Lauge hineingearbeitet werden kann, welche von einem anderen Arbeiter nach und nach darauf gegoſſen wird.

Da der Seifenleim zu conſiſtent und die zu überwindende Säule zu hoch iſt, ſo ſenkt man das Rührſcheit anfangs nur bis auf $\frac{1}{3}$ der Tiefe des Keſſels ein und zieht es ſchief heraus. Iſt es beinahe herausgezogen, ſo beſchleuniget man die Bewegung bis zur Oberfläche, dann hält man plötzlich inne, damit die emporgezogene und wieder niederfallende Maſſe die Lauge auf der ganzen Oberfläche in den Seifenleim bringe, wodurch die Klumpen zertheilt und leichter erweicht werden.

Nach dieſer erſten Arbeit kann man das Rührſcheit bis

auf den Boden des Keſſels einſenken und ſenkrecht herauszíehen, ſo daß die unteren Theile der Seife auf die Oberfläche gebracht und ebenfalls der Einwirkung der Lauge ausgeſetzt werden. Während man auf dieſe Weiſe wiederholt den Seifenleim auf allen Theilen des Keſſels bewegt, gießt man von Zeit zu Zeit friſche Mengen Lauge hinzu, welche das Schmelzen erleichtern und zur innigeren Vereinigung der Seifentheilchen beitragen.

Es iſt aber zu bemerken, daß zu ſchwache Laugen wegen des Dichtheitunterſchiedes die Trennung der weißen Seife von der Thonerde- und Eiſenſeife erleichtern würden, was ein großer Fehler wäre; anderſeits würden zu concentrirte Laugen zu kleine und an verſchiedenen Stellen durchbrochene Adern hervorbringen. Der Aufſeher erkennt an verſchiedenen Zeichen, welche die Praxis ihn lehrt, daß auf den gehörigen Grad geſotten ſey; man beendiget dann das Umrühren und ſchreitet zum Herausnehmen der fertigen Seife.

In England geſchieht das Marmoriren auf eine andere Weiſe, welche wegen ihrer Einfachheit hier erwähnt zu werden verdient. Wenn die Seife beinahe fertig iſt, giebt man in den Keſſel nur eine concentrirte Auflöſung roher Soda, indem man dieſelbe gleichmäßig über dem Keſſel mittelſt einer Gießkanne ausgießt; dieſe dichte Lauge, welche Schwefelverbindungen enthält, marmorirt die Seifenmaſſe, indem ſie durch Umrühren durch dieſelbe gelangt.

3801. Um die Seife aus den Siedekeſſeln herauszuſchaffen, legt man auf ihre Einfaſſung eine ſehr lange, hölzerne, gegen die Formkäſten hin geneigte Rinne. Zwei Männer ſchöpfen abwechſelnd die Seife mittelſt Schöpfer mit ſehr langen Stielen heraus, und werfen ſie in die Rinne, auf welcher ſie ſchnell in die zu ihrer Aufnahme beſtimmten Formkäſten (mises) gelangt.

Iſt die Seife einmal in den Formkäſten, ſo läßt man ſie ruhig und ſo langſam als möglich erkalten; nach Verlauf von acht bis zehn Tagen, je nach dem Zuſtand der Temperatur hat die Seife die gehörige Conſiſtenz bekommen und ſchwimmt auf den dichteren Laugen, die ſich in der Ruhe am untern Theil der Formkäſten angeſammelt haben. Bei dieſem Zeitpunkt der

Fabrikation hat die Marmorirung der Seife noch nicht ihre höchſte Intenſität erreicht; der Einfluß der Luft ändert die Farbe der oberen Schichten gradweiſe; das Eiſenoxydul verwandelt ſich in Eiſenoxyd, das Schwefeleiſen in ſchwefelſaures Eiſen, und mit der Zeit bekommt die Seife eine Iſabellfarbe.

Die Fabrikation der lebhaftblauen Seife iſt in Beziehung auf das Vorſieden, Gahrſieden und Herausnehmen von der vorhergehenden nicht verſchieden. Nur nimmt man etwas mehr ſchwefelſaures Eiſen und ſetzt zum Seifenleim vor der Marmorirung Ocker, den man mit Waſſer oder ſchwacher Lauge angerührt hat. Will man breite Adern haben, ſo wendet man ſchwache Laugen an; im entgegengeſetzten Fall muß man letztere vermeiden und nur Laugen von mittlerer Stärke nehmen.

Hat die Seife in den Formkäſten eine ſolche Conſistenz, daß ſie das Gewicht eines Mannes tragen kann, ſo ſchickt man ſich an, dieſelbe in große viereckige, längliche Stücke zu zerſchneiden. Zu dieſem Zweck beginnt ein Arbeiter mittelſt eines Richtſcheites und eines Pfriemens die Trennungslinien zu ziehen. Hierauf beeilt man ſich, mittelſt eines langen Meſſers in der ganzen Tiefe der Seife eine Schichte von 12 bis 15 Centimeter um den ganzen Formkaſten herum wegzuſchneiden, weil dieſer Theil am ſchnellſten erhärtet. Man ſchneidet dann bis auf 15 Centimeter Tiefe alle auf der Oberfläche vorgezeichneten Stücke. Zwei oder drei Tage nach dieſer erſten Operation werden endlich die Stücke in ihrer ganzen Tiefe durchgeſchnitten und in dieſem Zuſtande bis zum Verkauf gelaſſen. Sind die Stücke ganz herausgenommen, ſo wird die Lauge mittelſt Schieber (sauques) entfernt.

Dieſe Laugen, nachdem ſie in den Auslaugekäſten über ſalzhaltige Soda gelaufen, die ſchon zwei- oder dreimal ausgelaugt worden, dienen, wie wir ſchon geſagt haben, zum Abſcheiden des Seifenleims.

Sind alle vorhergehenden Operationen gut geleitet worden und die Rohſtoffe gehörig geſättiget, ſo bekommt man im Allgemeinen von einem Oelmaß (millerole) d. h. 64 Liter oder 58 bis 60 Kilogr. Oel ungefähr 90 bis 95 Kilogr. gut fabricirte Seife.

Dieſes Ergebniß bezieht ſich auf gute Mittelwaare, denn Oele von niederer Qualität und eine ſchlecht geleitete Operation können weniger befriedigende Reſultate geben; anderſeits kann man mit einem Oel, welches Körper hat, d. h. viel Margarin enthält, wenn es gut behandelt wird, eine reichlichere Ausbeute bekommen. Uebrigens erfordern 100 Theile Oel ungefähr 54 Theile roher Soda von 36° zu ihrer Verſeifung, und, um dieſe ätzend zu machen, ſind 27 Theile Kalk nothwendig.

3892. Man könnte nach der ſo eben angegebenen Methode auch weiße Seife fabriciren, wenn Soda und Oel rein wären, und man den Eiſenvitriol wegließe. Allein man befolgt bei Anwendung derſelben Rohſtoffe eine etwas abweichende Methode, die wir nun kurz beſchreiben wollen.

Die Laugen werden wie oben angegeben bereitet; nur wendet man bloß kochſalzfreie und ſo viel als möglich auch von ſchwefelſauren Salzen freie alkaliſche Laugen an.

Zum Vorſieden kommen in zwei Keſſel 72 Hektoliter Lauge von 9 bis 10°, alſo 36 Hektoliter in jeden; ſobald die Lauge kocht, giebt man in jeden Keſſel 38 Hektoliter ſo wenig als möglich gefärbtes Oel. Man erwärmt und rührt mit den ſchon angegebenen Vorſichtsmaßregeln um, und beendiget das Vorſieden, indem man 4 Hektoliter Lauge von nur 2° hinzuſetzt. Das Abſcheiden des Seifenleims geſchieht wie gewöhnlich mit ſalzhaltiger Lauge; nach zwei- bis dreiſtündiger Ruhe wird die Lauge abgezogen.

Nach dem Abziehen giebt man 20 Hektoliter ſtarke, nicht geſalzene Lauge in jeden Keſſel, läßt das Gemeng 12 Stunden lang kochen und zieht wieder ab. Man vereiniget hierauf in einem einzigen Keſſel das Produkt von zweien. Iſt gut gemengt, ſo ſetzt man wieder 30 bis 36 Hektoliter ſtarke Lauge hinzu. Nach dem Abziehen bedient man zum drittenmal, worauf das Gahrſieden in der Regel beendiget iſt. Indeſſen iſt manchmal auch noch eine vierte Bedienung nothwendig.

Iſt die Seife gut geſotten, ſo ſetzt man nach dem Abziehen der früheren Lauge reine Natronlauge hinzu, und arbeitet alles wohl durch, um das Ganze zum Schmelzen zu bringen. Der Inhalt des Keſſels wird in einen zweiten Keſſel um-

geleert, worin man ſchon 20 Hektoliter Lauge von 4 bis 5° erwärmt hat. Iſt das Umgießen beendiget, ſo rührt man langſam und gleichmäßig mit einem Rührſcheit um, damit alle Theile der Maſſe ſich genau vermengen. In dieſem neuen Keſſel wird 30 bis 40 Stunden lang zu erwärmen fortgefahren, während man durch allmähligen Zuſatz von Lauge und zeitweiſes Umrühren die Maſſe immer ſchmelzend zu erhalten ſucht. Nach Verlauf dieſer Zeit mäßiget man das Feuer etwas, läßt eine Stunde lang ruhen, und zieht, wenn es nöthig iſt, ab, bis die Seife trocken liegt. Dann verſtärkt man wieder das Feuer, begießt die Wände des Keſſels mit 2 Hektoliter Lauge und rührt mit einer Schaufel ein wenig um.

Hierauf wird das Feuer vermehrt, um den Seifenleim, der von dieſem Zeitpunkt an nicht mehr kocht, gut zu erwärmen. Es geht nun im Innern der Maſſe eine Veränderung vor; mit Hülfe der Wärme und Feuchtigkeit ſchmilzt ſie vollkommen und ſcheidet die gefärbten Theile aus, die ſich zu Boden ſetzen, welche Reinigung durch kleine Doſen von Lauge die man bisweilen zuſetzt, begünſtiget wird. Man erkennt, daß der Seifenleim gereiniget iſt, wenn eine Probe der Flüſſigkeit, die man mit dem Rührſcheit emporzieht, ſtatt klar und flüſſig zu ſeyn, eine ſchwärzliche Farbe bekommt und zähe wird. Dieſes Merkmal zeigt an, daß die Maſſe hinlänglich gleichartig iſt, und die ſchwarze Färbung des Abſatzes beweist, daß ſich die Thonerde- und Eiſenſeife präcipitirt hat.

Bei dieſem Zeitpunkt fährt man fort, den Seifenleim eine bis zwei Stunden lang umzurühren; wobei ein mäßiges Feuer unterhalten wird. Nach dieſer Zeit hört man auf zu erwärmen und umzurühren, man läßt die Maſſe 30 bis 36 Stunden lang ruhig ſtehen, damit die Thonerde- und Eiſenſeife ſich ſo gut als möglich am Boden des Keſſels anſammle, und damit das weiße Produkt, welches man zu erhalten beabſichtiget, reichlicher und ſchöner ausfalle.

Wenn die Präcipitation vor ſich gegangen iſt, nimmt man einen ziemlich voluminöſen Schaum, der ſich während der Zubereitung gebildet hat, hinweg; derſelbe wird für eine nächſte Operation bei Seite gethan. Iſt der Schaum ganz abgeſchöpft, ſo gießt man den weißen Seifenleim in hölzerne, mit zwei

Handgriffen verſehene Gefäße (servidous). Wenn dieſe letzteren gefüllt ſind, bringt man ſie zu den Formkäſten, die im Winter den oberſten Platz, im Sommer hingegen die unteren Räume der Fabrik einnehmen.

Der Boden der Formkäſten wird ganz eben mit einer zwei Centimeter dicken Schichte von gepulvertem Kalk bedeckt; an das Ende des Formkaſtens ſtellt man ein auf einem Dreifuß ruhendes Eiſendrahtſieb, unter welches man einen dicken Bogen Papier legt, damit der Kalk nicht zerſtäubt werde. Iſt das Filter auf dieſe Art hergerichtet, ſo leeren die Arbeiter den in den hölzernen Gefäßen herbeigebrachten Seifenleim auf das Sieb um, auf welchem die Unreinigkeiten zurückbleiben. Auf dieſe Weiſe wird der Keſſel ausgeleert, bis man auf die gefärbte, am Boden befindliche Seife gekommen iſt. Die in Formkäſten gegoſſene Seife iſt noch flüſſig genug, um auseinanderfließen zu können, kaum iſt aber ein Formkaſten voll, ſo bildet ſich auf der Oberfläche der Seifenſchichte ein Häutchen, welches man zerſtört und mit der Seifenmaſſe durch leichtes Umrühren mit einer eiſernen Schaufel vermengt.

Einige Tage nach dem Füllen der Formkäſten, wenn nämlich die Seife feſt geworden, wird ſie geebnet und noch feſter gemacht, indem man auf ihre ganze Oberfläche mittelſt hölzerner, mit einem Stiele verſehener Stampfen oder Schlägel mit breiter ebener Oberfläche ſchlägt. Nach dieſer Operation läßt man ſie einige Tage lang noch ihre ganze Conſiſtenz annehmen, hierauf zerſchneidet man ſie in große, 20 bis 25 Kil. ſchwere, parallelepipediſche Stücke. Dieſes Zerſchneiden geſchieht ebenſo, wie jenes der marmorirten Seife. Die zerſchnittenen Stücke müſſen bis zum Verkauf an einem mäßig warmen und nicht ſehr feuchten Orte aufbewahrt werden, ohne dieſe Vorſicht würden ſie eine gelbliche Farbe annehmen.

Die Kleinhändler bewahren bisweilen ihre Seife in Salzwaſſer auf, was ein ſicheres Mittel iſt, das Eintrocknen zu verhindern, und der Seife ſogar wieder das Waſſer zu geben, welches ſie an der Luft verloren hatte, allein man findet, daß eine auf ſolche Weiſe aufbewahrte Seife an der Luft einen unangenehmen Geruch annimmt.

Die weiße, in Marſeille fabricirte Seife iſt, wenn ſie gut bereitet worden, vollkommen neutral, was eine weſentliche Sache iſt, denn eine Seife, die überſchüſſiges Alkali enthält, iſt weniger weiß, minder hart und nimmt einen unangenehmen Geruch an.

Bei dieſer Fabrikation von weißer Seife bleibt im Keſſel etwas mehr als ⅓ der Maſſe ſtark gefärbte Seife; da die zur Bereitung der Seife angewandten Rohſtoffe hoch im Preiſe ſtehen, ſo iſt es von Belang, aus dieſem Rückſtand alle noch darin enthaltene weiße Seife zu gewinnen.

Man verſeift alſo in einem Keſſel, und auf die ſchon angegebene Weiſe 38 Hektol. weißes Oel; iſt das Abſcheiden des Seifenleims und das darauf folgende Abziehen beendiget, ſo ſetzt man zur Maſſe 36 Hektoliter concentrirte Aetzlauge, und giebt in den Keſſel den gefärbten Rückſtand von drei früheren Operationen. Man fährt mit Beobachtung der gewöhnlichen Maßregeln zu ſieden fort, hierauf ſchreitet man zum Schmelzen oder Reinigen des Seifenleims mittelſt allmählich ſchwächer werdender Laugen. Das beſtimmte Reſultat dieſer Operation iſt wieder die Bildung dreier Theile: von Schaum, weißer Seife und einem noch mehr als bei der erſten Operation gefärbten Rückſtande. Dieſer wird dann zur Verfertigung einer lebhaft blauen Seife verwendet, denn er enthält die zum Marmoriren erforderlichen Stoffe.

Talgſeife.

3803. Seit einigen Jahren werden ziemlich beträchtliche Quantitäten Seife mit Talg fabricirt, dem man am gewöhnſten 15 bis 20 Proc. Samenöl zuſetzt, wodurch das Produkt etwas weniger hart und leichter löslich wird. Dieſe Seife behält, wenn ſie nicht ganz gut fabricirt worden, immer einen ſehr bemerklichen Geruch nach dem Rohſtoff; auch iſt ſie weniger geſchätzt als die Baumölſeife.

Die beſten Talgſorten zur Seifenfabrikation ſind diejeniger, welche am meiſten Stearin enthalten, weßhalb Hammelstalg obenan ſteht. Uebrigens gilt das, was wir über den

Rohſtoff bei der Stearinſäurekerzenfabrikation geſagt haben, ebenfalls auch hier.

Man muß ſo viel als möglich die Anwendung ſolcher Talgſorten vermeiden, welche noch häutige Ueberreſte enthalten, denn dieſe eiweißartigen Subſtanzen werden, wie Darcet, Lelièvre und Pelletier beobachtet haben, von den Aetzlaugen aufgelöst, welche dadurch oft einen ſo ſtinkenden Geruch bekommen, daß man ſie nicht mehr gebrauchen kann, beſonders wenn man Toiletteſeife bereitet. Jedenfalls ſoll man nicht zögern, die erſten Laugen, die beim Abſcheiden des Seifenleims erhalten werden, wegzuwerfen. Aus dieſem Nachtheil erwächst ein ziemlich beträchtlicher Verluſt an Alkali, welcher nur durch die Wohlfeilheit des angewandten Talges ausgeglichen wird.

Um die Talgſeife zu bereiten, zerſchneidet man den Talg in Stücke und wirft davon 900 Kilogrammen in einen Keſſel; man gießt 400 bis 500 Liter ſchwache Aetzlauge darauf, und bringt das Ganze zum Kochen, welches einige Stunden lang unterhalten wird; durch Umrühren der Maſſe mit einem Rührſcheit wird die Verbindung bethätiget.

In dem Maße als man merkt, daß das Natron gebunden iſt, ſetzt man von Zeit zu Zeit wieder, und zwar immer ſtärkere Lauge hinzu. Iſt der letzte Laugenzuſatz gemacht, ſo verlängert man das Kochen einige Stunden lang, und vermehrt die Hitze, wenn das Vorſieden beendiget iſt; die überſchüſſige Lauge wird dichter, und der vollkommen geſättigte Seifenleim ſcheidet ſich davon ab, ohne daß man ſalzhaltige Lauge zu nehmen nöthig hat.

Iſt das Vorſieden beendiget, ſo ſchreitet man zum Abſcheiden des Seifenleims; zu dieſem Zwecke ſtellt ſich ein Arbeiter auf den Keſſel und rührt die Maſſe um, während ein anderer Lauge hinzugießt; übrigens verfährt man, wie wir es ſchon früher angegeben haben.

Das Gahrſieden geſchieht auf dieſelbe Weiſe wie bei der Marſeillerſeife; man gebraucht hiezu nur ebenfalls rein alkaliſche Laugen.

Wenn die Talgſeife bereitet iſt, kann man ſie in weiße Seife oder Marmorſeife verwandeln; im erſteren Fall ſchmilzt

und reiniget man ſie nach Art der weißen Marſeillerſeife; im zweiten Fall giebt man beim Vorſieden die zur Ertheilung der blauen Marmorfarbe nöthige Menge Eiſenvitriol zur Maſſe.

Einem ſehr viel Stearin enthaltenden Talg kann ohne Nachtheil Mohnöl in einer Menge von 15 bis 20 Proc. zugeſetzt werden; da dieſes Oel ſehr reich an Olein iſt, ſo ſind die damit bereiteten Seifen minder hart und zum Handgebrauch geeigneter.

Im Falle man einen ſolchen Zuſatz machen will, befolgt man nicht ganz das eben beſchriebene, zur Verſeifung von reinem Talg angewandte Verfahren. Man verfährt dann wie bei der Fabrikation marmorirter Baumölſeife, d. h. nach dem Vorſieden mit Aetzlauge von 9° ſcheidet man den Seifenleim mit ſalzhaltiger Lauge aus, und ſiedet gleichfalls mit alkaliſchſalzigen Laugen gahr. Ohne Anwendung von Kochſalz würde man der Seife nicht ganz die erwünſchte Härte ertheilen.

In den engliſchen, amerikaniſchen und deutſchen Seifenſiedereien wäre es ſchwierig, als eine hauptſächliche Baſis der Seifenfabrikation Oel zu wählen; man wendet daher in dieſen Ländern im Allgemeinen Talg ſtatt des Oeles an.

Man bedient ſich dort häufig des Kalis zur Verſeifung; allein da die mit dieſem Alkali gemachten Seifen nicht die erforderliche Härte beſitzen würden, ſo giebt man noch eine gewiſſe Menge Kochſalz hinzu, welches den fetten Säuren Natron liefert, während das Kali Chlorkalium bildet, das in den abgezogenen Mutterlaugen aufgelöst bleibt. Dieſe Operation wird das A u s ſ a l z e n genannt.

Die Menge der angewandten Pottaſche mittlerer Qualität iſt ungefähr 1 Theil auf 2 Theile Fett; bisweilen wendet man eine Lauge an, die durch unmittelbares Auslaugen von Holzaſche, nachdem man dieſe mit gebranntem Kalk ätzend gemacht hat, erhalten wird. Für 100 Theile Pottaſche gebraucht man ungefähr 30 Theile Kochſalz.

Die beim Abziehen erhaltene Mutterlauge oder Unterlauge enthält, wie wir geſagt haben, Chlorkalium und überſchüſſiges Aetzkali; ſie giebt, wenn ſie eingedampft und calcinirt wird, eine ſehr weiße Salzmaſſe, die unter dem Namen S e i f e n-

ſiederfluß in den Handel kommt. Die angewandten Talgſorten ſind Rinds- und Hammelstalg.

Harzſeife.

3804. Wir haben ſchon bei Beſchreibung der Papierfabrikation geſehen, auf welche Weiſe es gelang, das Harz ganz zu verſeifen; allein die auf dieſe Art erhaltene Seife hat keine Conſistenz, und kann nicht ohne Nachtheil zum Einſeifen gebraucht werden. Vermengt man das Harz mit einer gewiſſen Menge Talg, ſo erhält man ein ganz anderes Reſultat, indem man aus dieſem Gemeng ein unter dem Namen gelbe Harztalgſeife (savon jaune) bekanntes, ſehr ſchönes Produkt gewinnt.

Dieſe ſehr ſtark in England fabricirte Seife iſt ſehr conſistent und in Waſſer ſehr leicht löslich, weßhalb ſie in vielen Fällen geſucht iſt. Um ſie zu bereiten, beginnt man mit der Fabrikation der Talgſeife nach dem weiter oben angegebenen Verfahren, und wenn die Sättigung der Talgſeife vollendet iſt, ſetzt man 50 bis 60 Proc. ſchönes Harz hinzu, welches zur Beſchleunigung ſeiner Verbindung mit der Talgſeife und der Lauge in kleine Stücke zerſchlagen wird. Gleich nach dieſem Zuſatz rührt ein Arbeiter, der ſich auf ein über dem Keſſel gelegtes Brett ſtellt, das Gemeng mit einem Rührſcheit um, bis das Harz ganz aufgelöst und verſeift iſt.

Die oben angegebene Harzmenge iſt nach Dr. Ure zu groß. Dieſer berechnet die hinzuzufügende Harzmenge nach der Menge des in der Seife enthaltenen Talges. Gleiche Theile geben eine Seife von ſchlechter Qualität; gewöhnlich wird nur $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{4}$ vom Gewicht des in der Seife enthaltenen Talges Harz genommen.

Der Seifenleim bekommt eine ſchöne gelbe Farbe und wird etwas dünnflüſſig und gleichartig; man verlängert das Kochen des Gemenges bis zur vollſtändigen Sättigung, und um bis auf dieſen letzten Punkt zu kommen, muß die Lauge noch einen ſehr ätzenden Geſchmack haben.

Man erkennt auch, daß der Seifenleim gut geſotten iſt, wenn er mit einer Kelle auf einen kalten Körper gegoſſen bei-

nahe augenblicklich eine feſte Conſiſtenz bekommt. Noch mehr kann man ſich von der vollkommenen Verſeifung des Harzes überzeugen, wenn man ſich mit dieſer erkalteten Maſſe die Hände wäſcht, und auf dieſen nach dem Abtrocknen kein harziger Ueberzug bleibt.

Iſt gahrgeſotten, ſo zieht man die Unterlauge ab und gießt den Seifenleim in einen Keſſel, wo er mittelſt einer Lauge von 7 bis 8° geſchmolzen und auf dieſelbe Art wie weiße Seife gereiniget wird.

Die Thonerde- und Eiſenſeife präcipitirt ſich; man ſchöpft den gebildeten Schaum ſorgfältig ab, und gießt die Seife in hölzerne oder weißblechene Formen, deren Seiten und Boden auseinandergelegt werden können, wenn die Seife feſt geworden iſt.

Man verbeſſert die Farbe der Harzſeife gewöhnlich durch einen Zuſatz von ein wenig Palmöl zum Talg, der verſeift und dann in Harzſeife verwandelt werden ſoll; daſſelbe theilt außerdem der Seife einen angenehmen Geruch mit.

Die ausgegoſſenen und in den Handel gebrachten viereckigen Stücke oder Tafeln ſind ungefähr 6 Centimeter breit und 40 Centim. lang.

Wenn die Seife gut fabricirt iſt, beſitzen dieſe Tafeln eine wachsgelbe Farbe und ſind an den Rändern etwas durchſcheinend. Dieſe Seife ſoll ſich ſchnell in Waſſer auflöſen und eine ſtark ſchäumende Auflöſung bilden.

Weiche Seifen.

3805. Die weichen oder Schmierſeifen werden im Allgemeinen mit Samenölen, die weniger Margarin als das Baumöl enthalten, und mit Kali, welches unter ſonſt gleichen Umſtänden minder harte Seifen als Natron giebt, bereitet.*) Der hauptſächliche Unterſchied, der zwiſchen Natron- und Kaliſeifen beſteht, hängt beſonders von ihrer Verbindungsweiſe mit Waſſer ab. Die erſteren abſorbiren davon eine große Menge und machen daſſelbe feſt; die anderen vereinigen ſich auch mit einer grö-

*) Zur Fabrikation der Schmierſeifen werden hauptſächlich auch die Thranſorten gebraucht. D. Ueberſ.

ßeren Waſſermenge, bleiben aber weich; ſie löſen ſich wegen dieſer geringeren Cohäſion leichter auf, auch iſt es nicht möglich, ſie von der Lauge zu trennen, um dieſe Abſcheidung zu bewerkſtelligen, müßte man wenigſtens ſehr ſalzhaltige Laugen anwenden. In dieſem Falle aber würde eine doppelte Zerſetzung ſtatt finden, das Kali würde wie bei den in Deutſchland bereiteten Talgſeifen durch Natron erſetzt werden, wodurch man harte Seifen bekäme.

Wegen der großen Löslichkeit und der beſtändigen alkaliſchen Reaction verdienen die weichen Kaliſeifen für einige beſondere Anwendungen den Vorzug. Im nördlichen Frankreich, in Belgien, Holland, ꝛc. werden ſie viel bei der Leinwandbleiche und zum Reinigen grober Wäſche gebraucht; ſie dienen auch zum Walken und Entfetten der Tücher und anderer Wollenzeuge.

Die zur Bereitung von Schmierſeiſe angewandte Pottaſchenlauge muß mit Kalkmilch ätzend gemacht werden. Iſt dieß geſchehen, ſo gießt man ſie in den Verſeifungskeſſel, bringt ſie zum Kochen, und ſetzt dann die erforderliche Menge Oel hinzu.*) Ein mehrſtündiges Kochen iſt dann hinreichend, um die Operation zu beendigen; der Seifenleim verdickt ſich allmählig, wird durchſcheinend, und man erkennt, daß das Gahrſieden auf den gehörigen Punkt gebracht iſt, wenn eine aus dem Keſſel genommene Probe ſchnell den Conſiſtenzgrad annimmt, den eine gute Seife haben ſoll

Iſt das Produkt auf dieſen Punkt gebracht, ſo wird es ſogleich mittelſt meſſingener Schöpfer in Behälter von Kalkſtein umgeleert, und von da aus nach dem Erkalten in Fäſſer gefüllt.

Da es ſich bei dieſer Fabrikation um eine wirkliche Concentration der angewandten Stoffe handelt, ſo hat der aus Eiſenblech zuſammengenietete Keſſel gewöhnlich eine koniſche Form.

Die erhaltene Seife enthält außer margarinſaurem und ölſaurem Kali und überſchüſſigem Alkali auch ſchwefelſaure und

*) Warme oder weiche Oele werden das Hanf-, Leindotter-, Lein- und Mohnöl genannt, weil ſie bei 0° nicht geſtehen; wegen der entgegengeſetzten Eigenſchaft hat man das Kohlſaat- und Rübſamenöl kalte oder harte Oele genannt.

ſalzſaure Salze von der Pottaſche, ferners Glycerin, welches während der Verſeifung in Freiheit geſetzt worden iſt.

200 Theile Oel erfordern zur Verſeifung Lauge von 15° aus 72 Theilen amerikaniſcher Pottaſche, und man erhält ungefähr 400 Theile gut geſottener Seife.

Nach Dr. Ure können 200 Theile Oel im Mittel 460 Theile guter Seife geben.

Während des Erkaltens der Schmierſeife beobachtet man eine beſondere Erſcheinung, welche als Kennzeichen dient, ob die Seife vollkommen gahrgeſotten und das Oel vollſtändig verſeift iſt. Es bildet ſich nämlich an den Rändern einer herausgenommenen Probe von Seifenleim eine undurchſichtige Zone von einigen Millimetern Breite. Die engliſchen Seifenſieder ſagen in dieſem Falle, daß die Seife ihre Stärke habe, und ſie beſchleunigen das Abkühlen, indem ſie in den Keſſel einen Theil ganz fertiger und kalter Seife geben. Manchmal erſcheint die Zone nur einen Augenblick und verſchwindet dann ſogleich wieder; dieß iſt ein Zeichen, daß die Seife nahe am Gahrwerden iſt, und die Seifenſieder ſagen dann, daß die Seife eine falſche Stärke habe. Erſcheint die Zone nicht, ſo fehlt der Seife die Stärke, und es wird zu erwärmen fortgefahren.

In England wird zum Oel, welches zur Bereitung von Schmierſeife dient, oft eine gewiſſe Menge Talg geſetzt. Man erhält dann eine durchſcheinende Seife, in der ſich aber kleine Körner von feſtem ſtearinſaurem und margarinſaurem Kali befinden; es ſcheint, daß die Bereitung von ſolcher gekörnter Seife einer der ſchwierigſten Punkte in der Seifenſiederei iſt.

Hat man Hanföl angewendet, ſo beſitzt die Schmierſeife natürlich eine grünliche Farbe, wie ſie von den Käufern gewünſcht wird; hat man andere Oele genommen, welche an und für ſich eine gelbe Farbe haben, ſo färbt ſie der Fabrikant durch Zuſatz von ein wenig gepulvertem oder vorher in Schwefelſäure aufgelöstem Indigo grün.

Dieſes Färben hat im erſteren Falle einige Schwierigkeiten, wenn man nicht gewiſſe Handgriffe beobachtet: denn der Indigo, ſtatt ſich gleichmäßig zu vertheilen, wird klümperig, begiebt ſich zuſammen, und präcipitirt ſich zuletzt. Es gelingt indeſſen, den Indigo gleichmäßig zu vertheilen, indem man in

einen gußeiſernen Keſſel fünf bis ſechs Eimer Waſſer gießt, in welches man ungefähr drei Kilogrammen gepulverten Indigo einrührt; man rührt beſtändig mit einem Stabe um, und läßt das Ganze kochen, bis der Stab beim Herausziehen auf ſeiner ganzen Länge ein goldgelbes Häutchen zeigt. Dieſe Erſcheinung tritt erſt nach mehrſtündigem Kochen ein, worauf man den ſo vertheilten Indigo zur Seifenmaſſe ſetzt. Bei dieſem Zeitpunkt haben die Indigotheilchen die an ihrer Oberfläche ſo hartnäckig anhängende Luft verloren, und wenn ſie einmal von einander getrennt ſind, ſo bleiben ſie in der flüſſigen Seifenmaſſe vertheilt.

Unter den gegenwärtig in ziemlich bedeutender Menge fabricirten Schmierſeifen muß man auch jener durch Verſeifung der Oelſäure erhaltenen erwähnen. Wir haben bei der Fabrikation der Stearinſäurekerzen geſehen, daß dieſes Produkt einen anſehnlichen Rückſtand bildet; Herr von Milly benützt und verwerthet die Oelſäure beſſer, indem er ſie in eine Seife von ziemlich guter Qualität umwandelt, die er durch Zuſatz von 0,1 bis 0,2 Palmöl härter macht.*)

Verſchiedene Seifen.

3806. Wir haben bei der Seifenfabrikation mittelſt freier Feuerung die Nachtheile geſehen, welche die hiezu gebräuchlichen Keſſel darbieten. Da der dicke kupferne Boden allein der Einwirkung des Feuers ausgeſetzt iſt, ſo geht daraus ein beträchtlicher Wärme- und Zeitverluſt hervor, denn um die bedeutende, in den Keſſeln enthaltene Menge Flüſſigkeit durch eine ſo geringe Erwärmungsoberfläche zum Kochen zu bringen, muß man einen ganzen Tag dazu verwenden. Außerdem kann die verdickte Seifenmaſſe, indem ſie ſich am Boden des Keſſels anhäuft, die Wärme auffangen. Die Kupferplatte wird dann rothglühend, und die mit dieſer glühenden Platte in Berührung kommende Lauge kann das Springen derſelben und folglich einen bedeutenden Verluſt verurſachen. Dieſe und noch mehrere andere Nachtheile, wie die Schwierigkeit, auf die man

*) Uebrigens wird ein großer Theil der bei der Stearinſäurekerzenfabrikation erhaltenen flüſſigen fetten Säuren vortheilhaft zum Einölen der Wollſtoffe verwendet ſeitdem Alcan und Peligot dieſe nützliche Anwendung kennen gelernt haben.

ſtößt, wenn das Kochen ſchnell gehemmt werden ſoll; die Nothwendigkeit, ebenſoviele Oeſen als Keſſel haben zu müſſen, ꝛc. haben ſchon lange veranlaßt, in dieſer Induſtrie ſtatt der freien Feuerung die Dampfheitzung einzuführen. Letztere bietet für große Fabriken ſolche Vortheile dar, daß ſie ohne Zweifel einſt allgemein angewendet werden wird.

Bei dem gegenwärtigen Verfahren, welches man in England befolgt und vor kurzer Zeit in Frankreich zur Fabrikation von Schmierſeifen eingeführt hat, ſteht der Anwendung der Dampfheitzung nichts im Wege.

Es werden hiezu gleich alle zur Seifenbildung nöthigen Stoffe und in ſolchen Verhältniſſen in den Keſſel eingeſchloſſen, daß, wenn die Reaction beendiget iſt, die Seife ganz gebildet herauskommt.

Man bedient ſich derſelben beſonders zur Bereitung der Harz-Sparſeife, und giebt gewöhnlich zuſammen 350 Kilogr. Talg, 150 Kilogr. trockenes oder Geigenharz, 150 Kilogr. Palmöl und 660 Kilogr. Aetzlauge, welche 0,115 reines Natron enthält, in den Keſſel, welcher verſchloſſen wird, und der mit Ventilen, Manometer, Mannsloch und einem weiten Hahn am oberen Theil verſehen iſt.

Man erwärmt entweder über freiem Feuer oder mittelſt Dampf, der aus einem Dampfkeſſel in eine doppelte, die Seifenmaſſe umgebende Hülle tritt.

In beiden Fällen wird die Temperatur raſch auf 150° gebracht und eine Stunde lang bei dieſem Punkt erhalten; nach Verlauf dieſer Zeit iſt die Verſeifung vollſtändig geſchehen; man zieht die flüſſige Seife durch den Hahn ab und läßt ſie in die Formen laufen.

Um dieſe Art Seife noch erſparender zu machen, ſetzt man in England bisweilen 50 Kilogr. Kieſelerde hinzu. Man nimmt gebrannte, mit Waſſer abgeſchreckte und fein gemahlene Feuerſteine und behandelt ſie beſonders in einem ähnlichen Keſſel mit überſchüſſiger Natronlauge (450 Liter von 1,16 ſpec. Gew. auf 50 Kilogr.), welche Operation vier Stunden lang dauert.

Die kieſelhaltige Flüſſigkeit wird mit den übrigen Stoffen in den Verſeifungskeſſel gebracht; man nimmt aber weniger Aetzlauge, indem man die im Ueberſchuß in der Kieſelflüſſigkeit vorhandene in Rechnung bringt.

Die auf dieſe Art erhaltene Kieſelſeife wird zum Hausgegebrauch verwendet; für den Conſumenten würde ſie weder eine Erſparung bezwecken, noch wäre ſie für die meiſten Anwendungen geeignet.

Die zuerſt in England fabricirte Kieſelſeife wurde ſo bereitet, daß man in einem mäßig erwärmten eiſernen Keſſel eine mit Kieſelerde geſättigte alkaliſche Flüſſigkeit, von einem beinahe doppelt ſo großen ſpec. Gewichte als jenes des Waſſers mit ganz fertiger Seife zuſammenrührte. Die auf dieſe Weiſe zugeſetzte Kieſelerde kann 10 bis 30 Proc. betragen.

In der letzteren Zeit hat man in Marſeille die Seifenfabrikation durch Zuſatz von Chlorkalk beim Vorſieden zu beſchleunigen geſucht. Auf dieſe Art müßte eine in den Produkten leicht zu findende Kalkſeife, ein mehr oder minder chlorhaltiges Oel, endlich eine gewiſſe in der Maſſe zurückbleibende Menge Kochſalz ſich bilden. Die Gegenwart von Kalkſeife in ſolchen Produkten muß allein ſchon hinreichen, um ſie vom Gebrauche auszuſchließen.

Toiletteſeifen.

3807. Die Fabrikation dieſer Seifen bildet einen beſonderen Induſtriezweig, der ſeit einigen Jahren eine große Ausdehnung gewonnen hat. Dieſe Seifen ſind ebenſo zuſammengeſetzt wie die gewöhnlichen Seifen, nur werden ſie mit größerer Sorgfalt bereitet und häufig parfümirt. Man unterſcheidet nach Eduard Laugier folgende fünf Arten: Fett- oder Talgſeife, und diejenigen, welche mit Oliven-, Mandel-, und Palmöl verfertiget werden. Dieſe fünf Seifen geben, wenn ſie in gehörigen Verhältniſſen gemengt und je nach dem Geſchmack der Conſumenten parfümirt werden, unendlich viele Varietäten von Toiletteſeifen. Man verwendet ſelten nur eine einzige von obigen Seifenarten, indem man gefunden hat, daß es vorzüglicher ſey, ſie zu vermengen.

Das Palmöl wird viel zur Fabrikation von Luxusſeifen verwendet; es ertheilt dieſen einen angenehmen, veilchenähnlichen Geruch, der ſelbſt noch in Vermiſchung mit anderen

Gerüchen bleibt. Die Mandelölſeife iſt auch ſehr ſchön und behält einen angenehmen Mandelgeruch, allein ſie iſt theuerer.*)

3808. **Windſorſeife.** Dieſe Seife von ſehr guter Qualität wird mit verſchiedenen und bisweilen ſehr gewöhnlichen ätheriſchen Oelen parfümirt. Man fabricirte ſie noch vor einigen Jahren mit reinem Hammelstalg oder mit Knochenfett; gegenwärtig enthalten die ſchönſten Produkte mehr als 30 Proc. Schweinfett oder auch Baumöl. Die Verſeifung geſchieht auf die gewöhnliche Weiſe mit ätzender Natronlauge. Wenn ſich die Seife von der Lauge abſcheidet und klümperig wird, ſo werden dann auf 1000 Kilogr. Seifenleim 9 Kilogr. von folgenden ätheriſchen Oelen in nachſtehenden Verhältniſſen zugeſetzt:

Kümmelöl	6 Kilogr.
feines Lavendelöl . .	1,5 „
Rosmarinöl	1,5 „

Man rührt zur gleichmäßigen Vertheilung dieſer Oele die ganze Maſſe um, läßt zwei Stunden lang verdampfen und gießt dann in die Formkäſten aus.

Zum Feſtwerden der ganzen Maſſe ſind gewöhnlich 24 Stunden hinreichend, ſie wird hierauf in viereckige Stücke zerſchnitten und dem Handel übergeben.

3809. **Roſenſeife. Savon à la rose.** Sie wird durch Zuſammenſchmelzen von 15 Kilogr. Baumölſeife und 10 Kilogr. Talgſeife mit 2,5 Kilogr. Waſſer in im Waſſerbad oder durch Dampf erwärmten Keſſeln fabricirt.

Man parfümirt ſie, indem man zu der bei einer Wärme von 70° C. geſchmolzenen Maſſe ſetzt:

90 bis 100	Grammen	Roſenöl,
30	„	Nelkenöl,
30	„	Zimmtöl,
75	„	Bergamottöl.

*) Hierher gehört auch die Cocosnußölſeife, welche wie die Talgſeife dargeſtellt wird. Dieſelbe beſitzt einen eigenthümlichen Geruch, der Vielen unangenehm iſt. Da das Cocosnußöl zu den ſchwer verſeifbaren Fetten gehört, ſo wird es gewöhnlich nicht allein, ſondern zugleich mit Talg verſeift. D. Ueberſ.

Dieſe Seife kann durch Zuſatz von ungefähr 400 Grammen Zinnober gefärbt werden.

3810. Bouquetſeife, Savon au bouquet, iſt eine andere Luxusſeife, welche mit folgenden Verhältniſſen gemacht wird:

Für 30 Kilogrammen Talgſeife nimmt man:

460 Grammen Parfüm, beſtehend aus:	250 Gr. Bergamottöl,
	60 „ Nelkenöl,
	30 „ Neroliöl,
	60 „ Saſſafrasöl,
	60 „ Thymianöl;

450 Grammen braunen Ocker zum Färben.

3811. Pomeranzenblüthenſeife. Savon à la fleur d'orange.

30 Kilogr. Hammelstalgſeife und 20 Kilogr. Palmölſeife.

900 Grammen Parfüm	450 Grammen Apfelſinenöl (essence de Portugal),
	450 Gr. Ambratinctur,
500 Grammen Farbe	425 Gr. Grüngelb (vert-jaune),
	75 „ Mennige.

3812. Bittermandelſeife. Savon d'amandes amères. Sie iſt wegen ihres angenehmen Geruches geſucht. Man glaubt allgemein daß ſie mit dem aus bittern Mandeln gepreßten Oel fabricirt werde; allein ſie iſt nur eine ſchöne, weiße Talgſeife, zu welcher man auf 50 Kilogrammen 600 Grammen ätheriſches Bittermandelöl ſetzt.

3813. Zimmtſeife. Savon à l'huile de canelle. Sie wird aus 30 Kilogr. guter Talgſeife, mit 20 Kilogr. Palmölſeife gemengt, bereitet.

Parfüm, 600 Grammen	450 Gr. Zimmtöl,
	75 „ Saſſafrasöl,
	75 „ Bergamottöl.

Farbe, 1 Kilogr. gelber Ocker.

3814. Moſchusſeife. Savon au musc. Sie wird wie die vorhergehende bereitet.

Parfüm, 1245 Grammen { 275 Gr. Gewürznelkenpulver, 275 „ gepulverte blaſſe Roſen, 275 „ gepulverte Levkojen, 210 „ Bergamottöl, 210 „ Moſchustinctur. }

Farbe, 250 Grammen brauner Ocker oder ſpaniſches Braun.

3815. **Leichte- oder Schaumſeifen. Savons légers.** Dieſe Seifen haben bei gleichem Volumen um die Hälfte weniger Subſtanz als die übrigen Seifen. Um ſie zu bereiten, ſetzt man zum fertigen Seifenleim $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ vom Volumen Waſſer, rührt das Gemeng ſtark und ununterbrochen um, bis die ſchäumende Maſſe das doppelte Volumen erreicht hat, und gießt es dann in die Formkäſten. Es iſt zu bemerken, daß nur die Oele Schaumſeifen bilden können; die Fette beſitzen dieſe Eigenſchaft nicht.

3816. **Durchſcheinende Seifen. Savons transparents.** Man behandelt in einer gewöhnlichen Deſtillirblaſe in einer Trockenſtube gut getrocknete und in Späne geſchnittene Talgſeife mit dem gleichen Gewicht Alkohol; um ſo wenig als möglich Verluſt zu erleiden, werden die Alkoholdämpfe in einem mit kaltem Waſſer umgebenen Kühlrohr verdichtet. Man erhält das Gemeng bei gelinder Wärme, bis alles vollkommen flüſſig iſt; dann löſcht man das Feuer aus, läßt abſetzen, und gießt nach einigen Stunden die ganze klare Maſſe in weißblechene Formen, in welchen den Seifentafeln verſchiedene Erhabenheiten aufgedrückt werden. Die auf dieſe Weiſe fabricirte Seife erlangt nicht ſogleich vollkommene Durchſichtigkeit, ſondern im höchſten Grade erſt, wenn das Produkt vollkommen trocken iſt, wozu oft wenigſtens drei Wochen erforderlich ſind.

Will man die durchſcheinenden Seifen färben, ſo wendet man concentrirte weingeiſtige Tincturen von Lackmus für Roſenfarbe oder von Curcuma für Dunkelgelb an.

3817. **Gewöhnliche weiche Toiletteſeife.** Die Fabrikation dieſer Seife geſchieht nach den nämlichen Principien wie jene der gewöhnlichen Schmier- oder grünen Seifen; der einzige Umſtand, welcher von Seite des Fabrikanten beſondere Aufmerkſamkeit verdient, beſteht in der gehörigen Concen-

tration der Seife. Sie wird mit Fett gemacht, welches mit Sorgfalt zubereitet werden muß, indem man es zuvor in einem marmornen Mörſer zerreibt, hierauf im Waſſerbade ſchmilzt und dann durch Leinwand ſeiht, um es vollſtändig von zurückgebliebenen thieriſchen Stoffen zu befreien.

Uebrigens wird dieſe Seife mit größter Leichtigkeit fabricirt; für 15 Kilogr. Fett gebraucht man 22½ Kilogr. ätzende Kalilauge von 17° nach dem Salzmeſſer. Man erwärmt das Gemeng nach und nach zum Kochen, und unterhält dieſes, bis der Seifenleim gebildet iſt. Dann beſchleuniget man das Verdampfen des überſchüſſigen Waſſers, bis ſich die Dämpfe nicht mehr reichlich entwickeln und die Maſſe zu dick wird, um noch leicht umgerührt werden zu können. Wenn die Seife gut fabricirt iſt, beſitzt ſie eine blendend ſchneeweiße Farbe.

3818. **Perlmutterſeife oder Mandelcreme. Savon nacré ou crême d'amandes.** Dieſe Seife iſt von der vorhergehenden wenig verſchieden und verdankt ihr beſonderes Ausſehen einer leichten Abänderung in der Fabrikation. Man nimmt 10 Kilogr. ſorgfältig bereitetes Fett, welches man in einer Porzellanſchale ins Sandbad ſtellt und bei einer möglichſt gleichmäßigen Wärme ſchmilzt. Man ertheilt demſelben eine milchähnliche Conſiſtenz, indem man es beſtändig mit einer hölzernen Spatel umrührt, worauf man 2½ Kilogr. ätzende Kalilauge von 36° Beaumé zuſetzt. Die Verſeifung geht vor ſich, und nach einſtündiger mäßiger Feuerung bemerkt man auf der Oberfläche eine leichte Oelſchichte, während ſich ſeifenartige Granulationen auf den Boden der Maſſe begeben. Man ſetzt dann wieder die nämliche Menge von derſelben Kalilauge hinzu und beendiget die Bildung des Seifenleims. Derſelbe wird ungefähr vier Stunden lang im Sandbad gelaſſen, wo er eine ſolche Conſiſtenz bekommt, daß er nur mehr ſchwierig umgerührt werden kann, worauf man ihn leicht ſchlägt. Man nimmt dann die Schale vom Feuer und ſtellt ſie in warmes Waſſer, worin man ſie langſam kalt werden läßt.

Die auf dieſe Weiſe fabricirte Seife beſitzt aber noch nicht das perlmutterartige Ausſehen, welches ihr durch ſtarkes Kneten in einem Porzellanmörſer ertheilt wird; gewöhnlich wird ſie auch noch mit ätheriſchem Bittermandelöl parfümirt.

Seifenprobe und Zuſammenſetzung der Seifen.

3819. Die Seifenprobe hat zum Zweck, die Natur und Menge der in den Seifen enthaltenen fetten Säuren, die Natur und Quantität ihrer Baſis und das Verhältniß des darin befindlichen Waſſers zu beſtimmen, endlich die Gegenwart zufällig beigemengter Körper aufzufinden.

Die feſten fetten Körper geben bei der Verſeifung eine größere Menge ſtearinſaure und margarinſaure Verbindungen als die flüſſigen fetten Körper, während hingegen die letzteren mehr ölſaure Verbindungen liefern; übrigens bilden unter gleichen Umſtänden die am meiſten Stearin enthaltenden fetten Stoffe die härteſten Seifen und umgekehrt.

Die Eigenſchaft des Hircins, Butyrins, Phocenins ꝛc., bei der Verſeifung die Bildung flüchtiger Säuren zu veranlaſſen, erklärt den beſonderen Geruch, welcher die Talg-, Butter-, Fiſchthranſeife charakteriſirt; andere noch nicht beſtimmte, aber ebenfalls charakteriſtiſche riechende Stoffe können die mit verſchiedenen Oelſorten bereiteten Seifen erkennen laſſen.

Gewiſſe Oele, die nur Margarin und Olein enthalten, können bei der Verſeifung auch nur margarinſaures und ölſaures Alkali geben, während die Talgſorten, welche Stearin, Margarin und Olein zugleich enthalten, ſtearinſaures, margarinſaures und ölſaures Alkali bilden werden.

Je nach dem Gebrauche, wozu die Seifen beſtimmt ſind, muß man wohl berückſichtigen, daß diejenigen mit gleicher Baſis deſto löslicher und weniger zerſetzbar durch einen Ueberſchuß von Waſſer ſind, je mehr Oelſäure und je weniger Stearinſäure oder Margarinſäure ſie enthalten. In der That bildet die Stearinſäure mit Natron und Kali etwas weniger lösliche Verbindungen als die Margarinſäure, und viel weniger lösliche als die Oelſäure; die beiden erſten werden durch einen Ueberſchuß von kaltem Waſſer leicht in doppelt-ſtearinſaures oder margarinſaures Salz, welches ſich präcipitirt, und in freies Alkali, welches aufgelöst bleibt, zerſetzt, während es zur gleicher Zerſetzung der ölſauren Alkalien einer viel größeren Waſſermenge bedarf.

Die Kaliſeifen ſind in Waſſer leichter löslich und leichter

zerſetzbar als die Natronſeifen; dieſe ſind hingegen härter und widerſtehen mehr.

Die härteſte Seife wird erhalten, wenn man als Baſis Natron und als Säure einen fetten Körper wählt, der am meiſten Stearin enthält, d. h. einen dem Hammelstalg ähnlichen Körper.

Umgekehrt bekommt man die weichſten Seifen bei Anwendung von Kali und einem an Olein reichen Oele.

Nichts iſt leichter, als, indem man ſich auf dieſe Thatſachen ſtützt, die Conſistenz der Seifen willkührlich zu verändern, wenn man Gemenge, entweder von mehreren fetten Körpern oder von zwei Baſen macht; zwiſchen ſehr weichen und ſehr harten Seifen wird man alſo im Handel mehr oder minder hart oder weich zu ſchneidende Seifen bekommen.

Es iſt klar, daß das in den Seifen enthaltene Waſſer keinen Werth hat, und es folglich von einiger Wichtigkeit iſt, die Waſſermenge in den Seifen zu beſtimmen, indem dieſelbe von einer Lieferung zur andern wechſeln kann.

Die Seifen enthalten außerdem bisweilen einen Ueberſchuß entweder von unverſeiftem Oel oder von freiem Alkali; auch können ſie mit Kieſelerde, Thonerde, Stärkmehl und einigen andern unlöslichen Körpern vermengt ſeyn. Endlich kann man zu ihrer Fabrikation andere fette Subſtanzen als ſolche, wovon ſie den Namen führen, genommen haben.

Um das Waſſer zu beſtimmen, vertheilt man die Seife zu einem ſehr feinem Geſchabſel, welches man in verhältnißmäßiger Menge von den Rändern und von der Mitte des Seifenſtücks nimmt. Man wägt davon 4 bis 5 Grammen ab, die man einer Wärme von 100° in einem Trockenofen mit durchſtrömender Luft oder in einem Oelbade ausſetzt, bis die Subſtanz nichts mehr vom Gewicht verliert. Dann wird das Gewicht der getrockneten Subſtanz beſtimmt; die Differenz zwiſchen dem erſten und letzten Wägen giebt die Menge des verdampften Waſſers an.

Iſt die Seife weich, ſo wägt man ſie in einer flachen und tarirten Schale.

Man weiß, daß gut fabricirte Marmorſeife im Mittel 0,30 und weiße Seife 0,45 Waſſer zurückhält; daß dieſe Sei-

ſen, wenn ſie an einer mit Feuchtigkeit geſättigten Luft liegen, an Gewicht zunehmen, und daß der Gehalt der weißen Seife an Waſſer ſich verdoppeln kann, wenn ſie in eine Salzlöſung gelegt wird. Wir haben geſagt, daß weiche Seifen 0,36 bis 0,52 Waſſer enthalten; dieſe oft zufälligen Abweichungen im Waſſergehalt hat geſchickte Geſchäftsmänner veranlaßt, bei bedeutenden Ankäufen die trockne Seife als Baſis des Kaufpreiſes zu wählen.

Die Reinheit der Seife und folglich ſogar oft die Menge der darin enthaltenen fremden Stoffe kann durch Behandeln mit warmem Alkohol ausgemittelt werden. Iſt die Seife weiß und ungemengt, ſo löst ſie ſich beinahe vollſtändig auf und hinterläßt nur einen unbedeutenden Rückſtand; Marmorſeife von guter Qualität würde, wenn man davon 5 Grammen behandelt, ungefähr nur 5 Centigrammen oder $\frac{1}{100}$ ihres Gewichtes zurücklaſſen.

Wäre das Gewicht des Rückſtandes von weißer Seife merklich, oder würde er bei marmorirter Seife $\frac{1}{100}$ überſchreiten, ſo gäbe dieß Veranlaſſung, den Preis herabzuſetzen oder die Lieferung zurückzuweiſen. Wollte man hierauf ausmitteln, ob die Beimengung eine zufällige oder eine betrügeriſche ſei, ſo entſcheiden das Gewicht und die Natur des chemiſch geprüften Rückſtandes die Frage.

Die Menge des in einer Seife enthaltenen Alkalis kann leicht durch einen alkalimetriſchen Verſuch ausgemittelt werden. Man nimmt z. B. 10 Grammen geſchabter Seife als mittlere Probe, löst ſie in ungefähr 150 Grammen kochenden Waſſers auf, hierauf ſättiget man dieſe Auflöſung mit der Normalflüſſigkeit, welche auf einen Liter bei 15° 100 Grammen Schwefelſäure von 66° oder mit einem Atom Waſſer enthält.

Das Volumen dieſer zur vollſtändigen Sättigung gebrauchten Flüſſigkeit gibt das entſprechende Gewicht der Schwefelſäure an, welches ſelbſt wieder einer äquivalenten und beinahe gleichen Menge trocknen kohlenſauren Natrons entſpricht. Daraus kann man alſo den äquivalenten Theil reinen Natrons oder Kalis berechnen.

Bei dieſem Verſuch kann zugleich das Gewicht der fetten Subſtanz beſtimmt werden. Zu dieſem Zweck wird dieſelbe ge-

ſammelt, indem man zur geſättigten Flüſſigkeit 10 Grammen reines und waſſerfreies weißes Wachs ſetzt, welches bis zum vollſtändigen Schmelzen erwärmt wird. Man läßt es dann wieder feſt werden, trocknet und wägt den Wachskuchen. Die Gewichtsvermehrung über die 10 Grammen des angewandten Wachſes giebt das Gewicht der fetten Subſtanz an, die in der Seife vorhanden war und ſich mit dem Wachs vereiniget hatte.

Endlich würde die bei der Sättigung erhaltene und vom feſtgewordenen Wachs abgegoſſene Flüſſigkeit durch ihr trübes oder klares Ausſehen, oder noch beſſer durchs Verdampfen zur Trockne die Reinheit der Baſis erkennen laſſen.

Wäre eine betrügeriſche Beimengung vorhanden, ſo kann man ſich davon durch die gewöhnlichen analytiſchen Mittel überzeugen; ebenſo erkennt man aus der Kryſtalliſation des gebildeten ſchwefelſauren Salzes oder durchs Prüfen mit Platinchlorid, ob die Baſis Natron oder Kali ſei, oder ob man es mit einem Gemeng von beiden zu thun habe.

Was die Natur der fetten Subſtanz anbelangt, ſo erkennt man dieſelbe mehr oder weniger ſicher durch Sättigung der Seifenauflöſung mit Weinſteinſäure, Sammeln der ausgeſchiedenen fetten Säuren und Beſtimmung ihres Schmelzpunktes. Wenigſtens kann man dadurch die Identität oder Nichtübereinſtimmung einer Probe der Seife mit der erhaltenen Lieferung beſtimmen, nämlich ob ſie mit Talg oder einem Oel ꝛc., gemacht worden. Oft zeigt der Geruch, der im Moment der Zerſetzung der Seife in der Wärme durch Säuren aus den abgeſchiedenen fetten Säuren ſich entwickelt, die Natur der zur Fabrikation angewandten fetten Subſtanz, wenigſtens jener, deren Geruch vorherrſchen wird, an.

Man beweist, ob die Seife einen Ueberſchuß nicht verſeifter fetter Subſtanz enthält, indem man die fetten Säuren mittelſt Salzſäure ausſcheidet, dieſelben mit warmem deſtillirtem Waſſer auswäſcht, hierauf mit Baryt verbindet und die Verbindung wieder mit kochendem Waſſer auswäſcht. Die nicht verſeifte fette Subſtanz kann von der Barytſeife leicht geſchieden werden; man braucht die Maſſe nur mit kochendem Alkohol zu behandeln, welcher dieſe fette Subſtanz auflöst. Man

überzeugt ſich übrigens, daß ſie nicht ſauer iſt durch befeuchtetes Lackmuspapier, daß ſie ſchmilzt und daß ſie die bekannten Eigenſchaften neutraler fetter Körper beſitzt.

3820. Wir wollen hier die Zuſammenſetzung einiger Seifen anführen.

1. Marſeillerſeife; nach Thénard:

Natron	4,6
Fette Subſtanz	50,2
Waſſer	45,2
	100,0.

2. Marſeillerſeife nach D'Arcet:

Natron	6
Oel	60
Waſſer	34
	100.

3. In London fabricirte gewöhnlich weiße Talgſeife; nach Ure:

Natron	6
Fette Stoffe, wenigſtens 90 Proc. Talg enthaltend	52
Waſſer	42
	100.

4. Seife von Caſtilien, von 1,0705 ſpec. Gewicht; nach Ure:

Natron	9
Oelige fette Subſtanz . .	76,5
Waſſer und Farbeſtoff . .	14,5
	100,0.

5 In England fabricirte Caſtilienerſeife, von 0,9669 ſpec. Gewicht:

Natron	10,5
Fette Subſtanz von teigiger Conſistenz	75,2
Waſſer und ein wenig Farbſtoff	14,3
	100,0.

6. Weiße Parfümſeife, aus einer engliſchen Fabrik; nach Ure:

Natron	9
Fette Subſtanz	75
Waſſer	16
	100.

7. Weiße Seife von Glasgow; nach Ure:

Natron	6,4
Talg	60,0
Waſſer	33,6
	100,0.

8. Braune Harztalgſeife von Glasgow; nach Ure:

Natron	6,5
Fett und Harz	70,0
Waſſer	23,5
	100,0.

9. In London mit Cacaobutter fabricirte Seife, ſogenannte marine-soap; deren man ſich mit Meerwaſſer bedienen kann:

Natron	4,5
Cacaobutter	22,0
Waſſer	73,5
	100,0.

10. Die gewöhnliche grüne Seife enthält nach Thénard:

Kali	9,5
Fette Subſtanz	44
Waſſer	46,5
	100,0.

Nach Chevreul beſitzt ſie folgende Zuſammenſetzung:

Waſſer	46,5	48,0	52,0
Margarinſäure und Oelſäure	44,0	42,8	39,2
Kali	9,5	9,2	8,8
	100,0	100,0	100,0.

Nimmt man ſie als trocken an, ſo hätte man in den drei Proben:

Fette Säuren	100,0	100,0	100,0
Kali	21,5	21,4	22,4

11. Gute Londner Seife:

Kali	8,5
Oel und Talg	45
Waſſer	46,5
	100,0.

12. Grüne Seife aus belgiſchen Fabriken:

Kali	7
Oel	36
Waſſer	57
	100.

13. In Schottland fabricirte Schmierſeife:

Kali	8
Oel und Talg . .	47
Waſſer	45
	100.

14. Andere ſchottiſche Schmierſeife:

Kali	9
Oel und Fett . .	34
Waſſer	57
	100.

15. Mit Rübſamenöl fabricirte ſchottiſche Schmierſeife:

Kali	10
Oel	51,66
Waſſer	38,34
	100,00.

16. Mit Olivenöl fabricirte ſchottiſche Schmierſeife:

Kali, eine ziemlich große Menge Kohlenſäure enthaltend .	10
Oel	48
Waſſer	42
	100.

17. In Schottland fabricirte halbharte Seife, ſogenannte Sparſeife, savon économique, welche hauptſächlich zum Walken von Wollenzeug gebraucht wird:

Kali	11,5
Feſtes Fett . .	62,0
Waſſer . . .	26,5
	100,0.

Ende des ſechsten Bandes.

Druckfehler im ſechsten Bande.

S. 28 Z. 19 v. o. ſchalte nach dem Wort „Kupfertafel“ ein die Zahl „76“.
S. 40 Z. 8 v. u. l. b ſt. m.
S. 42 Z. 4 v. u. l. 76 ſt. 95.
S. 42 Z. 2 v. u. l. d ſt. S.
S. 48 Z. 19 v. u. l. g ſt. e.
S. 48 Z. 17 v. u. l. c ſt. b.
S. 54 Z. 9 v. o. l. ihre ſt. ſeine.
S. 54 Z. 10 v. o. l. Entformung ſt. Entfernung.
S. 92 Z. 4 der Anmerkung v. u. l. $4N_2O_4$ ſt. N_2O_4.
S. 117 Z. 12 v. u. l. im ſt. in.
S. 118 Z. 11 v. u. l. es ſt. ſie.
S. 133 Z. 18 v. u. (Anm.) l. 213 ſt. 233.
S. 150 Z. 10 v. u. l. ihr ſt. ſein.
S. 169 Z. 10 v. u. l. hölzernen ſt. hölzerne.
S. 189 Z. 15 v. o. l. um ſt. in.
S. 216 Z. 18 v. u. l. 25,27 ſt. 28,27.
S. 322 Z. 14 v. u. l. ſeine ſt. eine.
S. 324 Z. 3 v. u. l. Salzſäure ſt. Salpeterſäure.
S. 325 Z. 10 v. o. l. dieſes ſt. dieſe.
S. 341 Z. 7 v. o. l. Retorte ſt. Vorlage.
S. 354 Z. 9 v. u. l. Az_2H_8O ſt. Az_2H_2O.
S. 405 Z. 18 v. u. l. von ſt. vor.
S. 426 Z. 16 v. u. l. 3637 ſt. 3535.
S. 444 Z. 5 v. u. l. iſt ſt. in.
S. 470 Z. 1 v. u. l. den erſten ſt. die erſte.
S. 485 Z. 1 v. u. l. den Austritt ſt. dem Austritt.
S. 487 Z. 11 v. o. l. den man ſt. dem man.
S. 498 Z. 2 v. u. l. enthaltenen ſt. erhaltenen.
S. 506 Z. 16 v. o. l. in ihnen ſt. ihnen.
S. 514 Z. 15 v. o. l. abſolute ſt. abſoluten.
S. 515 Z. 8 v. o. l. allen ſt. alten.
S. 542 Z. 9 v. o. l. enthaltende ſt. enthaltene.
S. 566 Z. 3 v. o. l. treten ſt. traten.
S. 577 Z. 11 v. u. l. befindet ſt. bildet.
S. 578 Z. 5 v. u. l. Durchſichtigkeit ſt. Undurchſichtigkeit.
S. 580 Z. 9 v. u. l. erſetzt ſt. zerſetzt.
S. 613 Z. 1, 2 u. 3 v. o. l. O_7 ſt. O_{17}.
S. 631 Z. 20 v. u. l. $C_{12}H_6O_3$ ſt. $C_{12}H_6O$.
S. 723 Z. 9 v. o. l. $C_{24}H_{28}O_{14}$ ſt. $C_{26}H_{28}O_{14}$.

S. XXII Z. 1 v. u. l. LXXXVI ſt. LXXXI.
S. XXXI Z. 13 v. u. l. fällt ſt. fehlt.
S. XXXIII Z. 8 v. o. l. E ſt. C.

Erklärung der Kupfertafeln des ſechsten Bandes.

Fünfundſiebenzigſte Tafel.

Papierfabrikation. Fig. 1. Haupt-Durchſchnitt der Fabrik nach A B der Fig. 2 und 4.

Fig. 2, Haupt-Grundriß der Fabrik.

Fig. 3, Durchſchnitt nach E F der Fig. 1 und 2.

Fig. 4, Querdurchſchnitt nach C D der Fig. 1 und 2.

In dieſen vier Figuren ſind die gleichen Gegenſtände mit denſelben Buchſtaben bezeichnet.

a, Böden zum Aufbewahren der ſortirten oder getrennten Lumpen.

b, Sortirungs- oder Trennungskammer.

c, c, Kufen zum Bäuchen der Lumpen; jede kann 1000 Kilogr. Lumpen faſſen.

d, d, Käſten, in welche die verſchiedenen Lumpenqualitäten nach dem Bäuchen geworfen werden.

e, e, Halbzeug-Holländer.

f, f, Ganzzeug-Holländer. Die Holländer werden auch noch Geſchirr genannt.

g, g, Zeugkufe, in welche die entfaſerten Lumpen kommen, bevor ſie durch die Maſchine gehen.

h, h, Papiermaſchine.

i, i, Tiſche, auf welchen das Papier nach den verlangten Formaten zerſchnitten wird.

j, j, Hebelpreſſen zum erſten Preſſen des Papiers.

k, k, Hydrauliſche Preſſen, welche dem Papier ein zarteres Korn und ein angenehmeres Anſehen geben.

l, l, Bleich-Apparat.

m, m, Käſten, in welche die gebleichten Lumpen kommen. Jede Lumpen-Qualität hat ihren beſondern Kaſten.

n, n, hölzerne, gut mit Reifen eingebundene Fäſſer, welche durch ein Schlangenrohr mit Dampf erwärmt werden und zur Verfertigung des zum Leimen des Papiers nöthigen Kleiſters beſtimmt ſind.

o, o, kupferne Keſſel, in welchen der Leim, d. h. die Verbindung des Harzes mit Natron bereitet wird. Sie dienen auch zum Ausziehen der Holz-Farbeſtoffe.

p, Kanal, welcher das Waſſer zu den Waſſerrädern leitet.

q, q, Waſſerräder. Es müſſen ihrer wenigſtens zwei ſeyn, damit, wenn das eine einer Ausbeſſerung bedarf, man nicht die ganze Arbeit zu unterbrechen braucht*).

r, r, Dampfkeſſel.

s, s, kleine Waſſerräder, welche nur die Papiermaſchine in Bewegung ſetzen; manchmal wird die Maſchine, anſtatt durch beſondere Räder, durch die großen Räder, welche die Holländer in Gang ſetzen, bewegt.

t, t, ſolid mit Stein aufgeführtes Gemäuer, welches die Holländer trägt.

u, u, Behälter, um das Waſſer, welches die Lumpen in den Holländern waſchen ſoll, zu filtriren. Dieſes Filtriren geſchieht durch mehrere Drahtgeflechte mit immer engeren Maſchen, in dem Maße, als das Waſſer reiner wird.

Sechs und ſiebenzigſte Tafel.

Details der Bäuchanſtalt in einer Papierfabrik.

Fig. 1, Anſicht der Bäuchkufen.

Fig. 2, Querdurchſchnitt der Anſtalt.

Fig. 3, Details einer Bäuchkufe.

Fig. 4, Grundriß einer ſolchen Kufe.

Bei dieſen vier Figuren zeigen dieſelben Buchſtaben die nämlichen Gegenſtände an.

a, Bäuchkufen.

b, Rohr für kaltes Waſſer, welches durch die Hähne r in jede Kufe fließen kann.

c, Dampfrohr zum Erwärmen der Lauge.

d, hölzerner Kanal über jeder Kufe, durch welchen die Lumpen unmittelbar von der Sortirungs- oder Trennungs-Kammer geworfen werden.

e, hölzerner Kamin, innen mit Zink ausgefüttert, der die Waſſer-Dämpfe nach Außen führt.

---

*) Jedes Waſſerrad bewegt vier Holländer durch ein am Wellbaum befindliches Rad, welches ins Getriebe des Waſſerrades eingreift. Durch dieſes zweite Rad erhält dann das Getriebe eines jeden der vier Holländer ſeine Bewegung. (M. ſ. die Abbildung des Holländers und dieſes großen Rades im Einzelnen.)

f, Käſten, deren Seiten von den Brettern x, x gebildet ſind. Die Bretter ſind in Fugen an den Pfählen p beweglich. Auf dieſe Art kann man den Raum der Käſten nach Willkühr erweitern oder verkleinern.

g, kupfernes, in der Mitte der Bäuchkufe befindliches Rohr, durch welches die erwärmte und durch den Dampf emporgedrückte verdünnte Aetznatronlauge beſtändig emporſteigt und auf die obere Schichte der Lumpen im Strahl fällt.

h, doppelter, vielfältig durchlöcherter Boden, durch welchen die Lauge zurücktritt, nachdem ſie die Lumpen-Schichte durchdrungen hat.

i, hölzerner Deckel, den man vor Beginn der Operation aufſetzt.

Sieben und ſiebenzigſte Tafel.

Bleichen der Lumpen mit flüſſigem Chlorkalk. Fig. 1, Querdurchſchnitt nach A B der Fig. 3.

Fig. 2, Anſicht der Bleichkufen.

Fig. 3, Grundriß eines Theils der Bleichſtätte.

Fig. 4, Detail einer Bleichkufe.

a, Bleichkufen. Sie beſtehen aus dicken Dauben von ſehr harzigem Tannenholz. Innen ſind ſie ausgepicht, damit ſie vom Chlor nicht angegriffen werden.

b, hölzerne Kiſten mit doppelten Wandungen und doppelten Böden, die einen aus ſehr enge aneinander gefügten Latten, welche nur das Waſſer durchgehen laſſen, die andern im Gegentheil aus ziemlich dicken, genau zuſammengefügten Brettern beſtehend. Dieſe Kiſten ſind, wie man aus ihrer Form erſieht, zum Abtropfenlaſſen des Halbzeuges beſtimmt, welches unmittelbar von den Halbzeugholländern durch ein weites Rohr anlangt. Nach dem Abtropfen kommt der Halbzeug durch die Röhre x, indem ſich eine Klappe öffnet, in die Bleichkufe a.

c, Rohr, durch welches die Kufe a nach beendigtem Bleichen entleert wird.

d, Kiſten, ähnlich den Kiſten b und zum Abtropfenlaſſen des gebleichten Zeuges beſtimmt.

e, e, hölzerne Käſten, deren Seiten nach Willkühr erhöht oder erniedriget werden können durch Bretter, welche in an den die 4 Ecke eines Kaſtens bildenden Pfählen angebrachten Rinnen geſchoben werden.

f, f, Rührer, deſſen oberer gußeiſerner Theil hölzerne ſenkrechte Arme trägt, welche bis auf den Boden der Kufe reichen. Dieſer Rührer erhält die Bewegung vom Wellbaum g.

g, Wellbaum, durch koniſches eingreifendes Räderwerk bewegt und dem Rührer f die Bewegung ertheilend.

h, h, zweiter Rührer in Form eines Haspels, deſſen beiden Zapfen an den Armen des Rührers f ruhen, ſo daß er mit dieſem nur ein Stück bildet; h, h, indem ſich das Ganze mit f, f dreht, erhält eine zweite drehende Bewegung durch ein an ſeiner Axe angebrachtes Getriebe j, und dieſe Bewegung wird verurſacht, weil das Getriebe, indem es natürlich der Bewegung von f folgt, in ein gezahntes und befeſtigtes Rad k eingreift.

i, koniſcher, hohler, gußeiſerner, mit Blei belegter Rumpf, durch welchen der Wellbaum g geht und welcher der in der Kufe a enthaltenen Flüſſigkeit allen Ausweg verſchließt.

j, Getriebe, an der Axe des Haspels h angebracht und in das Rad k eingreifend.

k, gezahntes Rad, an dem gußeiſernen Kegel i befeſtiget, in welches das Getriebe j eingreift.

l gußeiſernes, am Rührer f befeſtigtes Gefäß, welches mit zwei Röhren in der Art verſehen iſt, daß dieſe beim Umdrehen den innern Umfang der Kufe, wenn ſie ausgeleert wird, reinigen können.

m, ſehr breite Klappe, welche dem gebleichten Zeug den Austritt geſtattet.

Der oben beſchriebene Bleichapparat wird in England angewendet; in einer Papiermühle in den Vogeſen wird er auch mit gutem Erfolg gebraucht.

Acht und ſiebenzigſte Tafel.

Holländer. Fig. 1, Aufriß eines Holländers.

Fig. 2. Längendurchſchnitt eines Holländers nach A B der Figuren 3, 4, und 5.

Fig. 3, Grundriß eines Holländers ohne ſeine Walze.

Fig. 4, Grundriß eines Holländers mit Walze

Fig. 5, Querdurchſchnitt eines Holländers nach C D der Figuren 1, 2, 3 und 4.

Fig. 6, Seitenanſicht des Halbzeug- und Ganzzeug-Holländers, wie ſie gegenſeitig geſtellt ſind, damit jener nach Bedürfniß ſich in dieſen entleeren kann.

Bei dieſen ſechs Figuren zeigen dieſelben Buchſtaben die nämlichen Gegenſtände an.

a, Walze, aus einem hölzernen Cylinder beſtehend, der mit ſtahlenen Schienen beſetzt iſt. Die letztern ſind durch einen eiſernen Ring und durch hölzerne Keile befeſtiget. (S. Fig. 6 und 7.)

b, Behälter aus gußeiſernen durch Bolzen mit einander vereinigten Platten.

c, hölzerner Hut, der die Walze bedeckt und ſo verhindert, daß die Lumpen nach Außen geworfen werden.

d, hölzerne Schirme, welche hindern, daß die Lumpen, ſobald das Auswaſchen beendiget iſt, an das Drahtgewebe e geſchleudert werden.

e, Drahtgitter, welches die an daſſelbe geſchleuderten Lumpen zwingt in den Holländer zurückzufallen und nur das mit den Lumpen fortgeriſſene Waſſer durchfließen läßt; dieſes ſchmutzige Waſſer fließt durch die Rinne f nach Außen; es wird durch reines Waſſer, welches ein unmittelbar über dem Holländer angebrachter Hahn beſtändig liefert, fortwährend erneuert.

f, hölzerne Rinnen, welche das ſchmutzige Waſſer aus dem Holländer leiten.

g, hölzerner Kanal, in welchen die Rinne f das ſchmutzige Waſſer bringt.

h, Grundwerk, aus mehreren Schienen von gegoſſenem Stahl beſtehend. (S. das Einzelne Fig. 9, 10 und 11.)

i, i, ſtark eingetriebene hölzerne Keile, welche das Grundwerk feſthalten.

j, ſanft anſteigende, mit einem Drahtgitter bedeckte Ebene, welche Nägel und andere harte Körper, welche die Walze und das Grundwerk beſchädigen würden, zurückhält.

k, Wand, welche den Lumpenbehälter in zwei Theile theilt.

l, l, Schraube zum Emporheben der Walze. (S. das Einzelne Fig. 8.)

m, gußeiſerner Wellbaum, welcher die Walze trägt.

n, Getriebe am Wellbaum m, dieſen bewegend.

o, großes eingreifendes Rad, durch welches die Getriebe der vier Walzen bewegt werden.

p, q, Klappen, durch welche der Halb- oder Ganz-Zeug ausfließt.

Fig. 7, Anſicht der hölzernen Walze bevor ſie mit ihren ſtahlenen Schienen und den eiſernen Ringen beſetzt iſt.

Fig. 8, Schraube zum beliebigen Emporheben der Walze über dem Grundwerk.

a, Zapfen der Walze.

b, Pfannenlager von Bronze als Unterlage der Walze.

c, eiſerner beweglicher Rahmen, der das Pfannenlager b und folglich die Walze hält; dieſer Rahmen kann mittelſt der Schraube g, welche

eine Schraubenmutter h mit Handgriffen bewegt, beliebig hoch oder niedrig geſchraubt werden.

d, Kapſel, in welcher der Rahmen c ſich bewegt um die Richtung der Walze zu erleichtern; dieſe Kapſel d iſt von links nach rechts und umgekehrt durch Preßſchrauben f beweglich.

e, Kapſel, an den Holländer angegoſſen und das Pfannenlager mit der Erhebungsſch.aube tragend.

f, Preßſchrauben.

g, Schrauben zum Emporheben der Walze.

h, Schraubenmutter mit Handgriff, um die Schraube g zu bewegen.

Fig. 9, 10 und 11, Längendurchſchnitt, Grundriß und Querdurchſchnitt des Grundwerks, auf welchem die durch daſſelbe und die Walze gehenden Lumpen zerrupft werden.

a, Schienen von gegoſſenem Stahl, welche durch die Bolzen c, c bündelförmig vereiniget ſind; ſie ſind, wie man auf Fig. 2. ſieht, am Grund des Holländers unter der Walze angebracht, und durch ſtark eingetriebene hölzerne Keile gut befeſtiget.

b, gußeiſerne Platte, auf welcher der Schienenbündel ſich befindet.

c, Bolzen, welche alle Schienen mit einander verbinden.

Neun und ſiebenzigſte Tafel.

Papierfabrikation; Papiermaſchine. Fig. 1, Aufriß der Maſchine.

Fig. 2, Längendurchſchnitt der Papiermaſchine.

A. Zeugkufe. In dieſelbe bringt ein Rohr mit Hahn, welches mit dem Behälter in Verbindung ſteht, den Ganz-Zeug.

Von B nach C das Drahtgewebe.

C, naſſes Preſſen.

D, erſtes trocknes Preſſen.

E, zweites trocknes Preſſen.

F, erſter Trocknen-Cylinder.

G, zweiter Trocknen-Cylinder und drittes trocknes Preſſen.

H, dritter Trocknen-Cylinder und viertes trocknes Preſſen.

J, Haspel, auf welche ſich das Papier aufwickelt.

Das Papier iſt durch Striche angedeutet

das Drahtgewebe und die Filze durch eine laufende Linie.

a, Rinne, welche das vom Zeug durch das Drahtgewebe abfließende Waſſer in die Zeugkufe zurückführt.

Auf Tafel LXXX, Fig. 3 und 4 ſieht man die angewandte Methode, um dieſes Waſſer emporzuheben, welches vom Behälter k, k Fig. 2. Taf. LXXIX in die Danaïde kommt, Fig. 3. und 4, Taf. LXXX.

b, Zeugkufe mit Rührer; ein Dampfſtrahl, der auf den Boden dieſer Kufe geleitet wird, läßt ein beliebiges Erwärmen derſelben zu. Zeuge von groben Lumpen ſind ſo fett, daß man ſie, ohne ſie zu erwärmen, nicht abtropfen laſſen kann.

c, Zwiſchenwand, durch welche der Zeug gezwungen iſt, in die Nähe des Rührers zu kommen, bevor er auf die Reinigungsmaſchine geht.

e, Stück Holz, worauf das Leder genagelt iſt, welches den flüſſigen Zeug bis auf das Gewebe bringen ſoll.

f, hohle kupferne Walzen, auf welchen das Drahtgewebe aufliegt.

g, Richtſchnur für die Breite des Papiers, welche über die Rollen p, i und h geht. Die beiden Kupferſtücke (eines auf jeder Seite der Maſchine), welche die Rollen i und h halten, können willkührlich auf zweien Eiſenſtangen gleiten, welche ſelbſt auf den eiſernen Geſtellen, welche die Walzen tragen, ruhen.

k, Behälter, welcher das vom Zeug abfließende Waſſer auffängt.

l, Füße von Gußeiſen, welche den Behälter k tragen.

m, eiſerne Füße, welche das ganze Syſtem der kleinen Walzen f, f, die Richtſchnur und die Walzen n, n, welche das Gewebe ſpannen, tragen; da das ganze Syſtem eine hin und hergehende Bewegung hat, welche nöthig iſt zum Ausbreiten des Papiers und Abfließen des Waſſers, ſo bewegen ſich dieſe Füße, wie man an der Figur ſieht, an Zapfen.

n, n, n, hohle kupferne oder hölzerne Walzen, welche das Drahtgewebe tragen.

o, Behälter für Waſſer, welches ein Hahn beſtändig auf die Richtſchnüre des Papiers ſpritzt, damit die Zeugtheilchen, welche jene beſtändig mit ſich reißen, weggewaſchen werden.

p, Rolle zur Bewegung der Richtſchnüre.

s, Behälter der Saugpumpe; indem in dieſem Behälter ein leerer Raum entſteht, fließt das Waſſer viel beſſer ab, wenn das Papier darüber geht; dieſer Behälter ſteht mittelſt eines Rohrs mit den drei Glocken der Fig. 5, Taf. LXXX, in Verbindung. — Der Gang dieſer hydrauliſchen Saugpumpen iſt leicht zu begreifen: die Bewegung wird der Welle c ertheilt, an welcher ſich rechtwinklig drei Kurbel drehen,

ſobald ſich die Glocke erhebt, öffnet ſich das Ventil a und dadurch wird die Luft aus dem Behälter der Maſchine ausgeſaugt; beim Herabſteigen ſchließt ſich dasſelbe Ventil, und es öffnet ſich das Ventil b, um die Luft entweichen zu laſſen. Bei dieſer Vorrichtung iſt immer wenigſtens eine Pumpe in Funktion. (S. Taf. LXXX, Fig. 5.)

t, t, hölzerne Käſten, um den Zeug zu empfangen, denn wenn man die Maſchine in Gang ſetzt, kann man das Papier nicht immer ſogleich auf den Filz gelangen laſſen, es folgt alſo dem Drahtgewebe, und über den Käſten t angekommen, ſpritzt ein in ſeiner Länge durchlöchertes Rohr Waſſer darauf, wodurch der Zeug herabfällt.

q, q, ſind die beiden Walzen von ziemlich dickem Kupfer, zwiſchen welchen das erſte ſogenannte naſſe Preſſen geſchieht. Dieſe beiden Walzen ſind mit Wolle überkleidet (um das Gewebe zu ſchonen;) damit aber das Papier nicht an der Wolle hängen bleibe, muß dieſe immer feucht erhalten werden, was auf folgende Art geſchieht: gegen die obere Walze q legt ſich eine Art hölzernen Meſſers, welches ebenfalls mit Wollſtoff überzogen iſt, der ganzen Länge nach an; dieſes Meſſer, welches an ſeinen Enden durch zwei Zapfen gehalten wird, legt ſich gegen die Walze mittelſt eines Gewichtes c ſtark an.

Durch dieſe Vorrichtung wird eine Art verſchloſſener Rinne gebildet, aus dem Winkel des Durchſchnittspunktes des Meſſers und der Walze, ſo daß, wenn man an das eine Ende der Walze Waſſer fließen läßt, dieſes der Rinne folgt und am andern Ende abläuft.

r, Träger der oberen Walze der naſſen Preſſe.

y, y, hölzerne Rollen, welche den erſten Filz, Coucheur genannt, tragen. Dieſer bringt das Papier zur trockenen Preſſe D.

z, hölzerne Rolle, parallel mit ſich ſelbſt mittelſt einer Preßſchraube ſich bewegend und dazu beſtimmt, den Filz ausgeſpannt zu halten.

u, u, die zwei Walzen der Preſſe D, welche maſſiv gegoſſen ſind. Ueber der oberen Walze befindet ſich ein aus einer in einen hölzernen Träger eingefügter Stahlklinge beſtehendes Meſſer, welches dazu beſtimmt iſt, die Oberfläche der Walze abzuſchaben und ſie immer rein zu halten; es hindert auch das Papier darüberzugehen, wenn es ſich an die Walze anlegt, ein Unfall, welcher den Filz verderben würde.

Dieſer erſte Filz dauert, wenn er gut geht, acht Tage, nach welchen man ihn wegnehmen und einſeifen muß; wenn man ihn gut erhält, ſo kann man ſeine Dauer nach dreimaligem Waſchen bis auf einen Monat verlängern; man muß davon immer drei bis vier in

Bereitſchaft halten, denn in jedem Augenblick kann ein Unfall, der kleinſte harte Körper, der unter die Preſſe kommt, ihn durchlöchern und unbrauchbar machen.

v, Schraube, welche auf die obere Pfanne wirkt und beſtimmt iſt, den Druck zu vermehren oder zu vermindern.

x, Behälter, welcher das ausgepreßte Waſſer aufnimmt.

E, zweite trockne Preſſe.

1, 1, die zwei Walzen der Preſſe.

2, Preßſchraube.

3, Behälter für das ausgepreßte Waſſer.

7, 7, hölzerne Rollen, welche den aufſteigenden Filz tragen.

4, hölzerne Rolle, welche den aufſteigenden Filz ausgeſpannt erhält und mittelſt der Schraube 5 von unten nach oben wirkt.

6, 6, Eiſenſtangen, welche die Ausſpannungsrolle nebſt Zugehör halten. Der aufſteigende Filz iſt einzig dazu beſtimmt, das Papier durch die zweite Preſſe zu führen; es iſt leicht zu begreifen, daß man bei einer ſo großen Ausdehnung ohne dieſen Filz nicht preſſen könnte.

8, 8, 8, Rollen, gewöhnlich von Holz, die man aber beſſer aus hohl gegoſſenem Eiſen macht; indem ſich jene in der Nähe der Trocken-Walzen zu ſehr werfen. Sie ſind beſtimmt, den erſten Trockenfilz zu tragen, welcher das Papier über die zwei Walzen F und G bringt und durch die Preſſe 9 gehen läßt; ohne dieſen Filz und ohne dieſes Preſſen würde das Papier immer runzelig bleiben.

F, G, hohle gußeiſerne Walzen; der Dampf geht durch einen der Zapfen mittelſt stuffenboks hinein und tritt durch den andern Zapfen wieder heraus. Der Eintritt des Dampfes kann im Einzelnen geſehen werden durch Fig. 6 auf Tafel LXXX.

9, gußeiſerne Walze, welche ein mit Gewicht beſchwerter Hebel (deſſen Unterſtützungspunkt in Form einer Pfanne auf der Welle der Walze ſich befindet) ſtark auf die Trockenwalze G drückt.

11, 11, hohle gußeiſerne Walzen, welche den zweiten Trockenfilz tragen, der das Papier zuerſt unter den Druck der großen Trockenwalze H und hierauf auf die Oberfläche derſelben bringt.

10, gußeiſerne Walze, über welche die Trockenwalze H beliebig mit ihrem ganzen Gewicht mittelſt Schrauben, welche die Pfannen dieſer Walze willkührlich erhöhen oder erniedrigen, aufliegen kann. (Details Fig. 6. Taf. LXXX.)

12, hölzerne Rollen, um eine Seite des Filzes mehr oder weniger anzuſpannen, damit er recht gehe.

11′, Spannungsrolle.

13, Winden, worauf ſich das Papier aufwindet.

14, hohle kupferne Walzen, auf welchen das freie Papier von einer Trockenwalze zur andern gelangen kann.

Achzigſte Tafel.

Papierfabrikation. Fig. 1, Grundriß der Papiermaſchine.

Dieſelben Buchſtaben und Zahlen zeigen auch die nämlichen Gegenſtände an wie auf der vorhergehenden Tafel.

15, Wellbaum, durch das Waſſerrad bewegt und unmittelbar die Preſſe D bewegend.

16, Rolle am Wellbaum, die Bewegung der Preſſe C mittelſt des Wellbaumes 17 mittheilend.

18, Rolle am Wellbaum 17 zur Bewegung der Danaide, welche das vom Gewebe abgelaufene Waſſer zur Reinigungsmaſchine zurückführt.

20, Rolle am Hauptwellbaum, welche mittelſt des Wellbaumes 21 die Walzenpreſſe 10, die den großen Trocknencylinder in Gang ſetzt, bewegt.

22, andere Rolle, welche vermittelſt des Wellbaumes 23 die Bewegung einem auf dieſem Baume befindlichen Getriebe und 2 eingreifenden Rädern 24 und 25, welche an der Axe der Wärme-Cylinder F G ſich befinden, mittheilt.

26, Rolle am Hauptwellbaum, durch die Welle 27 der Preſſe E die Bewegung ertheilend.

Fig. 2, Details der großen Zeugkufe, welche der Maſchine den Papierzeug liefert.

a, a, Rührer.

b, b, gußeiſerner Kegel zum Durchgang des Rührbaumes.

c, eiſerner Wellbaum, welcher den Rührer a bewegt.

d, Gefäß, welches durch einen Hahn immer mit Waſſer gefüllt wird, und von welchem ein Rohr ausläuft, zum Abwaſchen des Umfangs der Kufe.

Fig. 3 und 4, Details der Danaide, welche das durch das Drahtgewebe gehende Waſſer zur Kufe b zurückzuführen hat. Dieſes Waſſer dient zur Verdünnung des Papierzeuges.

e, hölzerner Kanal, welcher das geſammelte Waſſer vom Trog k in die Danaide bringt.

f, Kanal, welcher dieſes Waſſer in die Kufe b zurückbringt.

Fig. 5, Details der Luftpumpe, welche einen Theil des im Papier befindlichen Waſſers aufſaugt.

g, g, Röhre, welche mit dem unter einem Theil des Drahtgewebes befindlichen Behälter s (ſ. Fig. 1 und 2 der vorhergehenden Tafel) in Verbindung ſteht.

h, h, Ventil zum Austritt der aufgeſogenen Luft.

Fig. 6, Details zum Emporheben des großen Trocken-Cylinders H über der Preſſe 10 (ſ. Fig. 1 und 2 der vorhergehenden Tafel.) Ferner Details zum Hineinleiten des Dampfes in die Wärme-Cylinder.

Ein und achzigſte Tafel.

Gewinnung der Kartoffelſtärke. Fig. 1, Durchſchnitt nach der Linie X, X, Fig. 2 und Fig. 3.

Fig. 2, Aufriß-Durchſchnitt nach der Linie Y, Y, der Figuren 1 und 3.

Fig. 3, Haupt-Grundriß einer Stärkmehlfabrik.

A, Roßwerk zur Bewegung der Reibemaſchine e, der Bürſten des Cylinderſiebes g, g und einer Pumpe p, welche den Behälter B und von da aus alle Theile der Fabrik mit Waſſer ſpeiſt.

b, eiſerner Wellbaum zur Bewegung der Waſſerpumpe mittelſt der Rolle o, o und des Riemens ohne Ende o′ o′.

c, eiſerner Wellbaum, vom Roßwerk die Bewegung erhaltend und ſie durch verſchiedene Getriebe den Rollen d und d′ mittheilend; die erſte dieſer Rollen hat einen großen Durchmeſſer und iſt beſtimmt der Reibemaſchine e die Umdrehungsgeſchwindigkeit (800 bis 900 Umläufe in der Minute) zu ertheilen, die zweite ſetzt das Treibwerk p der folgenden Tafel und folglich die Bürſten des Cylinderſiebes i in Bewegung.

d, Rolle von großem Durchmeſſer, welche eine Rolle von kleinem Durchmeſſer an der Welle der Reibemaſchine bewegt.

e, Reibemaſchine (ſ. die Details auf Taf. LXXXII.)

f, hölzerner Kanal, die Reibemaſchine mit Kartoffeln ſpeiſend; die Kartoffel werden außerhalb der Werkſtätte hineingeworfen.

g, Cylinderſieb von St. Etienne. (S. die Details auf Taf. LXXXII.)

h, Kanal, durch welchen der erſchöpfte Brei herausfällt.

i, anderer Kanal, der das im Waſſer vertheilte Stärkmehl empfängt.

j, hölzerne Rinne, über einer großen Zahl Kufen k, in welche jene durch ſeitwärts angebrachte Oeffnungen das im Waſſer vertheilte Stärkmehl, welches ſie durch den Kanal i erhält, fließen läßt.

Die Oeffnungen l, l, ſchließen ſich, wenn eine Kufe voll iſt, durch ein hölzernes Brettchen; ein anderes kleines Brett m, welches quer über die Rinne geht, läßt die Flüſſigkeit beliebig in die eine oder die andere Kufe fließen.

k, hölzerne Kufen zur Aufnahme des im Waſſer vertheilten Stärkmehls, worin ſich dieſes abſetzt und aus welchen man es hierauf in die Waſchfäſſer bringt.

n, Fäſſer zum Auswaſchen des Stärkmehls.

p, Brunnen, welcher mittelſt einer durch den Riemen o′ o′ bewegten Pumpe die Fabrik mit Waſſer ſpeist.

q, q, Röhre zum Ueberführen des Waſſers in den großen Behälter B.

Zwei und achzigſte Tafel.

Gewinnung der Kartoffelſtärke; Reibemaſchine und Cylinder-Sieb Fig. 1, Durchſchnitt des Zerreibers und des Siebes.

a, a, Kanal, welcher die entweder mit den Händen oder mittelſt der Waſchmaſchine gut gewaſchenen Kartoffel auf die Reibemaſchine bringt.

b, b, Zerreiber, beſtehend aus einer hölzernen Walze, auf deſſen Oberfläche Sägeblätter mit ſehr kurzen Zähnen befeſtiget ſind. Gegenwärtig wendet man dieſe Vorrichtung nicht mehr an. (S. den Text.)

c, hölzerner Rumpf, in welchen der Kartoffelbrei, den man nach Willkühr mittelſt einer Klappe d in das Cylinderſieb fallen laſſen kann, gelangt.

E, Cylinderſieb von Saint-Etienne.

f, in eine Brauſe auslaufende Röhre, welche das zum Auswaſchen des Stärkmehls nöthige Waſſer liefert.

g, g, Scheidewand von Drahtgewebe mit engen Maſchen, auf welcher der der Einwirkung ſchnell ſich drehender Bürſten i, i unterworfene Brei das Stärkmehl abgiebt und durch eine Seitenöffnung in den Kanal n geworfen wird. Das frei gemachte Stärkmehl fällt auf ein zweites Drahtgewebe mit noch engeren Maſchen; es wird durchgeſiebt und auf dem Gewebe bleiben nur einige Zellenſtücke, welche ebenfalls durch eine Seitenöffnung in den Kanal n geworfen werden. Das Durchſieben des Stärkmehls geſchieht auch durch die Wände des Cylinders, welche wie die Scheidewände aus Drahtgeflechte beſtehen; das Stärkmehl vereiniget ſich im hölzernen Kanal m und wird in

den hölzernen Fäſſern o, o aufgeſammelt, wo es ſich abſetzt und wo man das Auswaſchen vornimmt.

p, koniſches Getriebe an der Welle, welches die ſenkrechte Welle q, q, woran die Bürſten i, i befeſtiget ſind, in Bewegung ſetzt.

Fig. 2, Anſicht der Reibmaſchine und des Cylinderſiebes.

In dieſer Figur zeigen dieſelben Buchſtaben die nämlichen Gegenſtände an, wie in der vorhergehenden Figur.

r, Mantel des Cylinderſiebes.

s, Oeffnungen zum Austreten des erſchöpften Breies.

Fig. 3, Details des Cylinderſiebes.

Drei und achzigſte Tafel.

Gewinnung der Kartoffelſtärke; Geneigtes Sieb. Fig. 1. Aufriß des Siebes.

Fig. 2, Längendurchſchnitt des Siebes nach X, X des Grundriſſes Fig. 3.

Fig. 3, Grundriß des geneigten Siebes.

a, a, hölzerne Bohlen, welche die beiden Seiten des geneigten Siebes bilden. Sie ſind verbunden: 1) durch Querbohlen i, i; 2) durch Bolzen p, p.

b, b, Rollen, welche an ihrem Umfang achtmal eingekerbt ſind; in dieſe Vertiefungen legen ſich die Glieder einer Kette ohne Ende c, c hinein; die Rollenwelle, welche am untern Theil der geneigten Ebene ſich befindet, erhält die Bewegung von einem Roßwerk oder von einer Dampfmaſchine.

c, c, Vaucanſonſche Kette ohne Ende, ſie rollt ſich über zwei am obern und untern Theil der geneigten Ebene befindliche Rollen.

d, d, mit Drahtgewebe bedeckte Rahmen, welche die geneigte Ebene bilden, worauf die Vaucanſonſche Kette den Kartoffelbrei mit ſich zieht. Dieſer Gitter ſind acht an der Zahl für jedes Sieb.

e, e, hölzerner Boden, parallel mit den Drahtgittern; er nimmt das mit Stärkmehl geſchwängerte Waſſer, welches durchs Sieb läuft, auf.

f, f, hölzerne Rinnen, auf welchen die Ränder der Vaucanſonſchen Kette gleiten.

g, g, Querhölzer, welche die Rinnen f tragen, und welche ſelbſt von den Stützen h getragen werden.

h, h, hölzerne Stützen, welche die Querhölzer g tragen und durch Pfeiler gehalten werden

i, i, Bohlen, welche den unter dem Sieb befindlichen Behälter durchſchneiden und ihn in acht Fächer theilen; die mit Stärkmehl geſchwängerte Flüſſigkeit, welche durchs erſte Sieb geht, wird durch ein ſeitwärts angebrachtes Rohr, welches am geneigten Theil des erſten Faches die Flüſſigkeit aufnimmt und ſie zum oberſten Theil des dritten Faches führt, auf das dritte Sieb gebracht. Ein zweites Rohr geht von der 2. zur 4. Abtheilung, hierauf von der 3. zur 5., ꝛc. Die Flüſſigkeit endlich, welche im letzten unterſten Fache angelangt iſt, fließt durch den Kanal r in die Abſetzfäſſer. Dieſe Röhren ſind in der Abbildung, um dieſe nicht undeutlich zu machen, nicht angebracht.

k, k, Bretter, welche die Ränder der Drahtgitter einfaſſen.

l, l, hölzerner Kanal, in welchen der ausgezogene Brei fällt, nachdem er über alle geneigten Siebe gegangen iſt.

m, aus Bohlen beſtehender Kaſten, in welchen der Brei unmittelbar gethan wird, wenn er von der Reibemaſchine kommt. Der Brei breitet ſich auf der geneigten Ebene n aus und von da aus wird er von der Vaucanſonſchen Kette über die Drahtgitter gezogen.

o, Boden des erſten Stockwerks.

q, Rohr, welches in dünnem Strahl auf die Gitter das zum Auswaſchen des Stärkmehls nöthige Waſſer gießt.

Fig. 4. 5 und 6, Details der Rollen, welche die Vaucanſonſche Kette bewegen.

s, s, Rollen.

t, t, Kettenglieder.

Vier und achzigſte Tafel.

Gewinnung der Kartoffelſtärke. Fig. 1. Anſicht des geneigten Siebes von unten nach oben, und nach der Linie X X der Figuren 1, 2 und 3 der vorhergehenden Tafel.

Fig. 2. Querdurchſchnitt des geneigten Siebes, ſenkrecht auf dem Boden c des geneigten Siebes, Fig. 1, 2 und 3 der vorhergehenden Tafel.

In dieſen beiden Figuren ſind dieſelben Gegenſtände mit den nämlichen Buchſtaben bezeichnet, wie in den Figuren 1, 2 und 3 der vorhergehenden Tafel.

Fig. 3, Detail eines der Meſſinggitter, welche das geneigte Sieb bedecken und mit dem Buchſtaben d in Fig. 2 und 3 der vorhergehenden und in Fig. 1 und 2 dieſer Tafel bezeichnet ſind.

Fig. 4. und 5, Details der Kette ohne Ende b, b (m. ſ. die Details des geneigten Siebes), welche dazu dient, den Kartoffelbrei über die Gitter d, d, bis zum oberen Theil des geneigten Siebes zu führen.

Fig. 6, Aufſtellung der Fäſſer zur Aufnahme des vom geneigten Siebe ablaufenden, mit Stärkmehl geſchwängerten Waſſers in einer großen Fabrik; in dieſen Fäſſern von 3 bis 4 Metern Durchmeſſer ſetzt ſich das Stärkmehl ab und wird zur Entfernung fremder Subſtanzen mehrmals ausgewaſchen.

Fünf und achzigſte Tafel.

Gewinnung der Kartoffelſtärke. Fig. 1 und 2, Details des Trockenhauſes mit freier Luft; Fig. 1 gibt den Querdurchſchnitt des Trockenhauſes, Fig. 2. den Längendurchſchnitt an.

Fig. 3, ein Theil des Trockenhauſes in größerm Maßſtabe.

Auf dieſen drei Figuren ſind dieſelben Gegenſtände durch die nämlichen Buchſtaben angeführt.

a, a, aufrechtſtehende Pfeiler, um die Querhölzer b, b, zu tragen.

b, b, Querbretter, auf den Pfeilern a, a, ruhend und ſelbſt alle hölzernen Latten c, c tragend.

c, c, hölzerne Latten, auf welche die Stärkekuchen zum Trocknen gelegt werden; durch dieſe Vorrichtung kann die umgebende Luft frei circuliren.

d, d, Stärkmehlkuchen auf den Latten.

v, Fenſter auf jeder Seite des Hauſes; ſie liefern den zum ſchnellen Trocknen der Brode nöthigen Luftſtrom, welcher durch Jalouſieläden nach Belieben vermehrt oder vermindert werden kann.

Fig. 4, Walze zum Zermalmen der durch die getrockneten und zerbröckelten Stärkmehlbrode gebildeten Stücke.

Fig. 5, Anſicht und Querdurchſchnitt eines Theils der Trockenkammer mit erwärmter Luft, in der das Trocknen des Stärkmehls vollendet wird.

Fig. 6, Längendurchſchnitt der Trockenkammer nach X X der Fig. 5.

In dieſen beiden Figuren bezeichnen dieſelben Buchſtaben die nämlichen Gegenſtände.

e, Thüren, um einen der ſieben Schieber, welche nach der Höhe der Kammer aufgeſtellt ſind, herauszuziehen.

f, f, Schieber, worauf man das Stärkmehl zum Trocknen legt.

g, g, Leiſten, worauf die Schieber geſchoben werden.

b, gußeiſernes, mit Lehm beſchlagenes Rohr, welches die erwärmte Luft aus dem Ofen in die Kammer bringt.

i, Kanal, durch welchen die mit Feuchtigkeit geſättigte Luft ausſtrömt.

j, Oeffnungen, welche in Zwiſchenräumen an dem erwärmten Rohr angebracht ſind, und deren Klappen von Außen nach Willkühr durch Schnüre aufgezogen werden können.

Fig. 7 giebt die Details der zum Trocknen des Stärkmehls angewandten Schieber.

Fig. 8, 9 und 10, Details einer Beutelmaſchine, um das Stärkmehl in ſehr feines Pulver zu verwandeln.

Fig. 8 iſt der Aufriß, Fig. 9 der Querdurchſchnitt längs der Axe und Fig. 10 der Grundriß der Beutelmaſchine.

a, a, Trichter, vielfach durchlöchert, in welchen das Stärkmehl zum Durchſieben gethan wird.

b, b, erſter durchlöcherter oder mit Drahtgewebe belegter Boden; das Stärkmehl wird durch Bürſten d, d hindurchgetrieben. Dieſe Beutelmaſchine iſt dem Cylinderſieb von Saint-Etienne ähnlich.

c, c, zweiter Boden mit kleineren Löchern als der erſte, damit das Stärkmehl vollſtändiger geſiebt wird als das erſtemal.

e, Raum unter den Sieben, zur Aufnahme des durch den Boden und die Wände der Beutelmaſchiene geſiebten Stärkmehls.

f, Welle, welche durch eingreifende Räder bewegt wird, und woran die Bürſten d befeſtigt ſind.

g, Oeffnungen, durch welche das geſiebte Stärkmehl in daran gehängte Säcke fällt.

Sechs und achzigſte Tafel.

Brodbäckerei. Fig. 1, Längendurchſchnitt einer vervollkommneten Bäckerei, nach X X des Hauptgrundriſſes, Fig. 3.

Fig. 2. Querdurchſchnitt der Bäckerei, nach Y Y des Hauptgrundriſſes.

Fig. 3, Hauptgrundriß einer Bäckerei, nach der Linie Z Z des Längendurchſchnittes Fig. 1 aufgenommen.

In dieſen drei Figuren zeigen dieſelben Buchſtaben die nämlichen Gegenſtände an.

a, Speicher.

b, Backöfen mit erhitzter Luft, deren Details man auf der folgenden Tafel ſieht.

c, Knetmaſchine.

d, Maſchine, um das gebackene Brod in ein oberes Magazin zu bringen.

e, gemeinſchaftlicher Raum für zwei Backöfen, auf welchem der Zugang zu den Heerden iſt.

f, Beweger der Knetmaſchine; bei Gebrüder Mouchot beſteht er aus einem durch Hunde getriebenem Rade.

Fig. 4, Längendurchſchnitt des Backofens mit erhitzter Luft X X; in dieſer Figur zeigen dieſelben Buchſtaben die nämlichen Gegenſtände an wie auf Tafel LXXXVII.

Fig. 5, Anſicht des über dem Backofen befindlichen Keſſels, worin Waſſer erhitzt wird.

Fig. 6, Durchſchnitt dieſes Keſſels.

Sieben und achzigſte Tafel.

Backofen mit erhitzter Luft (Four aérotherme.) Fig. 1, vordere Anſicht des Ofens.

Fig. 2, Querdurchſchnitt des Ofens nach der Linie V V der Fig. 3, 4, 5, und 6 derſelben Tafel.

Fig 3, horizontaler Durchſchnitt des Ofens nach der Linie X X der Fig. 2 derſelben Tafel und Fig. 4, Tafel LXXXVI.

Fig. 4, horizontaler Durchſchnitt des Ofens nach der Linie Z Z der Fig. 2 derſelben Tafel und Fig 4, Tafel LXXXVI.

Fig. 5, horizontaler Durchſchnitt nach U U der Fig. 2 dieſer Tafel und der Fig. 4, Taf. LXXXVI.

Fig 6, horizontaler Durchſchnitt nach T T der Fig. 2 dieſer Tafel und der Fig. 4, Taf. LXXXVI.

In dieſen ſechs Figuren bezeichnen dieſelben Buchſtaben die nämlichen Gegenſtände.

A, A, Heerd, worauf man Coaks und ſelbſt Steinkohlen brennen kann.

B, B, gewölbter leerer Raum um den Heerd, in welchem ſich die Luft erwärmt, ohne mit den Verbrennungsprodukten in Berührung zu kommen.

C, C, Kanäle, in welche die Verbrennungsprodukte beim Austritt aus dem Heerd gelangen; die Oeffnungen c, c ſtellen die Verbindung her; dieſe Kanäle, welche man auf Fig. 2 wegen des Gewölbes g über dem Heerd nicht ſieht, ſind in Fig. 4, Tafel LXXXI. angegeben.

D, Kamin, in dem ſich der Rauch vereiniget, nachdem er in den Kanälen C circulirt hat.

E, freier Raum unmittelbar über den Kanälen C, C und unter dem Boden F, F des Backofens. Durch dieſe Vorrichtung erhält die ſchon erwärmte Luft, welche vom Raume B durch die Züge C, C anlangt, noch die Wärme der Verbrennungsprodukte, welche in den innern Kanälen C, C circuliren.

Die Luft, nachdem ſie ſich im Raume E E von Neuem erwärmt hat, ſteigt durch die Züge d d empor und kommt in den Backofen F F.

F, F, Ofen, auf deſſen Boden die Brode gebacken werden; dieſer Backofen, anſtatt wie die gewöhnlichen Backöfen mit leichtem Holze, das man auf dem Boden verbrennt, geheizt zu werden, wird beſtändig bei gehöriger Temperatur erhalten, einerſeits mittelſt erwärmter Luft, welche durch den Zug a unmittelbar vom Raume B anlangt, anderſeits durch heiße Luft, die vom Raume E E durch die Züge d, d kommt.

Der Boden wird ferners erwärmt durch die Berührung der im Raume E E enthaltenen heißen Luft, weil ſich dieſer Raum unmittelbar darunter befindet.

Die mit Feuchtigkeit geſättigte Luft tritt aus dem Ofen durch den Zug b, b und kehrt unmittelbar in den Raum B, B zurück.

G, G, verſchloſſener Raum über dem Ofen, welcher einen Verluſt an Wärme verhindert.

a, a, Zug, welcher die erwärmte Luft aus dem Raume B, B, zum Ofen F, F führt.

b, b, Zug, welcher die im Ofen erkaltete Luft nach dem Raume B, B zurückbringt.

c, c, Züge zur Verbindung des Raumes B, B mit dem Raume E, E, der ſich unmittelbar unter dem Boden des Backofens befindet.

d, d, Züge, welche die erhitzte Luft vom Raume E, E in den Ofen F, F leiten.

e, e, Oeffnungen zur Verbindung zwiſchen dem Heerd und den Kanälen C, C.

g, g, Gewölbe über dem Heerd.

h, h, Pfeiler, die Gewölbe des Raumes B, B, tragend.

i, i, Zwiſchenwände, welche den Boden des Ofens tragen, und ſo geſtellt ſind, daß die durch die Züge c, c ankommende Luft ſich gleichförmig unter dieſem Boden vertheilt.

Acht und achtzigſte Tafel.

Knetmaſchine (Pétrin mécanique). — Fig. 1., Anſicht der Maſchine nach der Linie X X der Fig. 2.

Fig. 2, vorderer Aufriß der Knetmaſchine.

Fig. 3, Seitenanſicht der Maſchine nach der Linie Y Y der Fig. 2.

Fig. 4, Anſicht nach der Linie Z Z der Figuren 5 und 7, von der Seite des Schwungrades aus betrachtet.

Fig. 5, Längendurchſchnitt durch die Axe der Knetmaſchine.

Fig. 6, Querdurchſchnitt der Maſchine.

Fig. 7, Grundriß eines Theils der Maſchine.

In dieſen ſieben Figuren bezeichnen dieſelben Buchſtaben die nämlichen Gegenſtände.

P, P, eigentliche Knetmaſchine, beſtehend aus einem hö zernen, gut zuſammengefügten, in drei Fächer getheilten Cylinder. In die Fächer kommt der Teig oder der Sauerteig. Im Innern der Fächer befinden ſich hölzerne Stangen o, o, welche den Teig zertheilen, wenn ſich der Cylinder dreht; ein Theil, D, des Cylinders kann ſich an einer Scharnier öffnen, ſo daß alſo Mehl eingetragen und der Teig herausgenommen werden kann.

A, B und C, Fächer der Maſchine, wovon zwei beſtimmt ſind, das Mehl aufzunehmen und zu kneten, während im dritten der Sauerteig gemacht wird.

D, Theil des Cylinders, der ſich an einer Scharnier öffnet und ſo den Deckel bildet.

a, a Rolle, vom Beweger die Bewegung erhaltend und ſie mittelſt des Getriebes b und des eingreifenden Rades c der Maſchine mittheilend.

b, b, Getriebe an der Axe der Rolle a.

c, c, Rad an der Axe der Knetmaſchine und dieſer die Bewegung mittheilend, die es durch das Getriebe b erhält.

d, d, Schwungrad, um die Wirkung des Bewegers zu regeln.

e, hölzerner Kaſten, welcher das Getriebe umgiebt.

f, Zapfen der Knetmaſchine.

g, Preſſe, welche mittelſt des Hebels h, deſſen Detail man in Fig. 8 ſieht, auf das Schwungrad wirken kann.

h, Hebel der Hemmungspreſſe.

i, Träger des Schwungrades.

j, Geſperre, um die Zahl der Umläufe, welche die Maſchine macht, anzugeben.

l, Hebel, um den Deckel D gut zu ſchließen

m, zweite Verſchließung des Deckels mit einem Vorſteckeiſen.

n, Geſtell der Knetmaſchine.

o, Querhölzer, welche leicht weggenommen werden können, wenn der Cylinder geöffnet iſt; ſie ſind, wenn die Maſchine geht, zur Zertheilung des Teiges beſtimmt.

Fig. 8, Details des Hebels h.

Fig. 9 und 10, Details der Scharnier, an welcher ſich der Deckel des Cylinders dreht.

Neun und achzigſte Tafel.

Vervollkommnete Bäckerei. Details des bewegenden Rades der Knetmaſchiene.

Fig. 1, Verbindung bes Bewegers mit der Knetmaſchine.

Fig. 2, Grundriß dieſer Verbindnng.

Fig. 3 und 4, Details des durch Hunde getriebenen Rades.

Fig. 5, gußeiſerne Scheibe, worauf die Radarme zuſammengefügt ſind.

Fig. 6, Durchſchnitt durch den Mittelpunkt der obigen Scheibe.

Fig 7 und 8, Details des Rades.

A, hölzernes Rad, in deſſen Innern beſtändig Hunde gehen und es drehen.

B, Riemen, der ſich auf dem Rade aufrollt und die Bewegung der Knetmaſchine mittheilt.

An der Knetmaſchine bezeichnen dieſelben Buchſtaben die nämlichen Gegenſtände als auf Tafel LXXXVIII.

Neunzigſte Tafel.

Runkelrübenzuckerfabrik des Herrn Hallette Hvolle in Bouchain. Fig. 1. Grundriß der Fabrik.

A, Magazin für die ſchmutzigen Runkelrüben.

b, Zerreibungsmaſchine.

c, Tiſch, worauf die Säcke gefüllt werden.

d, d, Pumpen der hydrauliſchen Preſſe.

e, e, e, Hydrauliſche Preſſen.

f, f, Läuterungskeſſel.

g, Stiege zur Läuterung.

h, Maſchine von ſechs Pferdekräften, zur Bewegung der Preſſen und der Reibemaſchine.

i, Abdampfpfannen mit doppelter Spirale.

j, Kochpfannen, ebenfalls mit doppelter Spirale.

l, l, Kühler.

m, m, Filter, deren man ſich nach dem Abdampfen bedient.

n, Dampfkeſſel von 33 Pferdekräften.

o, Keſſel von 8 Pferdekräften zur Bewegung der Maſchine.

p, Recipient zur Aufnahme des verdichteten Waſſers.

q, Rücktritt des Waſſers.

r, r, Röhren um den Dampf zu den Abdampf-, Koch-, und Läuter-Pfannen zu leiten.

s, s, Röhren fur das verdichtete Waſſer.

t, Röhren um die Keſſel zu ſpeiſen.

v, Waſſerpumpe für die Keſſel.

x, Röhre für den zurückgehenden Waſſerdampf.

y, Röhre, welche den Dampf zur Maſchine führt.

z, Manometerröhre.

Fig. 2, Fortpflanzung der Bewegung zur Reibemaſchine und den Pumpen der hydrauliſchen Preſſe.

Ein und neunzigſte Tafel.

Zuckerfabrik von Hallette Hyolle zu Bouchain.

Auf dieſer Tafel zeigen gleiche Buchſtaben gleiche Gegenſtände wie auf der vorhergehenden Tafel an.

Fig. 1, Aufriß-Durchſchnitt mit einem Theil der Vorderſeite.

a′, a′, Behälter zur Aufnahme des Saftes nach der Läuterung; von da aus geht er durch Beutelfiltra, bevor er zum Abdampfen kommt.

Für die übrigen Bezeichnungen ſ. die vorhergehende Tafel.

Fig. 2, Durchſchnitt durch 1, 2, des Grundriſſes der vorhergehenden Tafel.

Fig. 3, Querdurchſchnitt der Oefen.

Fig. 4, Längendurchſchnitt der Oefen und der Maſchinen-Kammer.

Fig. 5, Dampfkeſſel für die Maſchine.

Zwei und neunzigſte Tafel.

Zuckerfabrik von Lecoq zu Saint-Omer, von Hallette eingerichtet. Fig. 1, Hauptgrundriß der Fabrik.

Fig. 2, Durchſchnitt, Aufriß und Vorderſeite der Fabrik nach der gebrochenen Linie X, Y, Z des Grundriſſes, Fig. 1.

Fig 3, Querdurchſchnitt der Fabrik und der Oefen nach der gebrochenen Linie 1, 2, 3, 4 des Grundriſſes, Fig. 1.

Fig. 4, Längendurchſchnitt des Ofens und Kamines nach der Linie U, V der Fig. 1.

In dieſen vier Figuren bezeichnen gleiche Buchſtaben gleiche Gegenſtände.

A, Platz für das Roßwerk.

B, Magazin für die ſchmutzigen Runkelrüben.

C, Waſchmaſchine für die Runkelrüben.

D, Fallthüre, durch welche die gewaſchenen Runkelrüben zur Schneidemaſchine gezogen werden

E, Schneidemaſchine auf dem Boden des erſten Stockwerks.

F, F, Macerationsapparate.

g, Waſſerbehälter.

h, Läuterungskeſſel. Unter dieſen Keſſeln ſind die Filtrirkäſten; der Saft, wenn er von der Läuterung kommt, gelangt in Behälter und von da auf die Filtra, endlich zum Abdampfen.

I, Stiege zur Läuterung.

i, i, Zwölf Pfannen mit doppelter Spirale, wovon zehn zum Abdampfen und zwei Einkochen

l, Kühler.

m, m, Dumontſche Filtra.

n, n, Dampfkeſſel von 38 Pferdekräften.

o, o, punktirte Linie, die Dampfleitungsröhren bezeichnend.

x, x, ſchwarze Linien, die Röhren anzeigend, welche das condenſirte Waſſer zum Recipienten zurückführen.

P, P, Zwei Röhren zur Rückkehr des condenſirten Waſſers.

Q, Recipient in welchen die Röhren für das verdichtete Waſſer münden.

T, Zimmer des Heitzers.

R, Wachzimmer.

S, Ort mit 8 Abtheilungen zur Reinigung der Zuckerformen.

Drei und neunzigſte Tafel.

Waſchmaſchine für die Runkelrüben. Fig. 1. Längenanſicht der Maſchine.

Fig. 2, Anſicht der Maſchine an ihrem Ende.

Fig. 3, Längendurchſchnitt der Maſchine.

Fig. 4, Querdurchſchnitt der Maſchine.

In dieſen vier Figuren bezeichnen gleiche Buchſtaben gleiche Gegenſtände.

a, Butte, in welche die Rüben zum Waſchen geworfen werden.

b, Großer offener Cylinder aus enge an einander genagelten Latten. Dieſer Cylinder iſt ein wenig geneigt, damit die Runkelrüben während des Waſchens von einem Ende, wo ſie hineinkommen, zum entgegengeſetzten gelangen können.

c, hölzerner Behalter für das zum Waſchen nöthige Waſſer, in welches der Waſchcylinder b b taucht.

d, geneigte Ebene, auf welche die aus dem Waſchcylinder kommenden Rüben fallen.

e, eiſerner Wellbaum zur Bewegung des Cylinders.

f, bewegende Rolle.

g, hölzerne Wände, welche das durch die Bewegung des Cylinders umhergeworfene Waſſer zurückhalten.

h, eiſerner Arm, den Cylinder b haltend.

i, ſchneckenförmig gewundener Theil des Cylinders, durch welchen die gewaſchenen Runkelrüben nach Auſſen geworfen werden.

Vier und neunzigſte Tafel.

Wurzelſchneidemaſchine nach der Conſtruction von Hallete und Cie. Fig. 1, Aufriß von vorne.

Fig. 2, Durchſchnitt nach C D von Fig. 4.

Fig. 3, Aufriß von hinten.

Fig. 4, Grundriß.

Fig. 5, Ausgang für die zerſchnittenen Rüben.

Fig. 6, Grundriß der Scheibe mit den Schienen.

Fig. 7, Durchſchnitt nach A B.

Fig. 8, Scheibe mit den Schienen und mit dem bewegenden Wellbaum.

Fünf und neunzigſte Tafel.

Zuckerfabrikation; hydrauliſche Preſſe. Fig. 1. Aufriß der hydrauliſchen Preſſe und ihrer Pumpe.

Fig. 2. Durchſchnitts-Grundriß der hydrauliſchen Preſſe und ihrer Pumpe.

A, A, eigentliche hydrauliſche Preſſe.

B, B, Pumpe der hydrauliſchen Preſſe.

a, a, großer Preßcylinder oder Stiefel.

b, b, kleiner Preßcylinder oder Stempel.

c, c, Platte, auf welche die Säcke mit dem Runkelrübenbrey gelegt werden.

d, d, Säcke mit dem Runkelrübenbrey und dazwiſchenliegendem Weidengeflechte.

e, e, Widerlager der Preſſe.

f, f, Säulen, welche das Widerlager tragen und dem auf das Widerlager ausgeübten Druck widerſtehen.

g, Röhre, welche von der Pumpe in den Stiefel Waſſer führt.

h, h, Stempel der Pumpe.

i, Hebel zur Bewegung der Stempel h h.

j, j, Waſſerbehälter der Pumpe.

Fig. 3, obere Anſicht der Platte und eines Preßſackes.

Fig. 4, innere Anſicht des Pumpenſtiefels der hydrauliſchen Preſſe.

Fig. 5, Grundriß dieſes Pumpenſtiefels.

b, Stempel.

i, Röhre, welche das Waſſer vom Behälter aufſaugt.

j, Ventil.

m, Ventil zur Verbindung mit dem großen Preßcylinder.

n, Sicherheitsventil.

o, Oeffnung, auf welche die Röhre g paßt.

Sechs und neunzigſte Tafel.

Pecqueur'ſche Preſſe zum Ausziehen des Saftes aus dem Runkelrübenbrei. Fig. 1, Längenaufriß der Preſſe.

Fig. 2, hintere Anſicht der Preſſe von der Seite der Linie X X.

Fig. 3, Längendurchſchnitt der Preſſe.

Fig. 4, Querdurchſchnitt nach A B.

a, kupferne Butte, welche man immer mit Runkelrübenbrei voll macht.

b, hohler gußeiſerner Cylinder, worin ſich ein Stempel h bewegt, der mit jedem Zug eine Maß Brei in die gußeiſern Butte d d drückt.

c, Ventil, welches mittelſt zweier ſtarker Federn das Ende des hohlen Cylinders, welcher den Stempel h enthält, immer zu ſchließen ſtrebt, ſo daß bei jedem Zug des Stempels der vorwärts geſchobene Brei ſich den Durchgang bahnt und in den hohlen Cylinder nicht wieder zurückgelangen kann, indem das Ventil ſogleich den Ausgang verſperrt.

d, gußeiſerne Butte, in welche der Brei durch den Stempel h gedrückt wird.

e, ſehr dicke, kupferne, durchlöcherte und mit einem engen Drahtgeflechte überzogene Cylinder, zwiſchen welche der Brei zu gehen gezwungen iſt, bevor er aus der Butte d tritt; bei dieſem Durchgang wird er von Neuem ſtark gepreßt, wodurch er einen Theil des Saftes, den er noch enthält, verliert.

f, Scheidewand von Eiſenblech, welche den Brei auf die Seite bringt, wo man ihn beim Austritt aus dem Apparat aufſammeln will.

g, Sicherheitsventil, welche dem Saft den Austritt geſtattet, wenn der Druck zu ſtark wäre.

h, h, Rohr zum Ausfluß des ausgepreßten Saftes.

i, i, Federn, welche das Ventil c immer zu ſchließen ſtreben.

j, Arm, der die Bewegung auf den Stempel h fortpflanzt.

k, Unterlage, auf welche ſich der Stempel h ſtützt, wenn er aus dem hohlen Cylinder kommt.

l, Kurbel, dem Arme j die hin und hergehende Bewegung ertheilend und ſomit auch dem Stempel h; ſie befindet ſich über der Welle der Riemenſcheibe m.

m, m, Riemenſcheibe, welche den ganzen Apparat bewegt und die Bewegung durch einen Riemen vom Wellbaum der Dampfmaſchine erhält.

n, koniſches Rad an der Welle der Rolle m, m. Es theilt die Bewegung einem zweiten Rade o und folglich der Welle p mit.

q, Getriebe an der Welle p zur Bewegung der Cylinder e, e mittelſt eines eingreifenden Rades.

r, r, r, eingreifendes Rad an der Welle t von einem der Cylinder.

u, u, hölzernes Geſtell, welches die Preſſe trägt.

Sieben und neunzigſte Tafel.

Runkelrübenzuckerfabrikation. Fig. 1, neue Läuterungspfanne, mit äußerem gußeiſernen Boden, von Hallette.

a, a, kupferner Boden.

b, b, doppelter gußeiſerner Boden.

c, c, Entleerungshahn mit drei Oeffnungen, durch welche die Flüſſigkeit bei verſchiedener Höhe abgezogen werden kann.

Fig. 2, Kochpfanne mit doppelter Spirale.

Fig. 3, Grundriß der Kochpfanne.

Fig. 4, Seitenanſicht der Kochpfanne. In den Figuren 2, 3, 4 werden dieſelben Gegenſtände durch die nämlichen Buchſtaben angedeutet.

d, d, Dampfrohr.

e, e, Röhre, welche den Dampf in die Schlange leitet.

f, f, Hahn zum Entleeren der Pfanne.

g, g, hölzerner Kamin, durch welchen der Waſſerdampf nach Außen tritt.

h, Hinderniß, welches den Dampf zurückzuſteigen nöthiget und die Verdichtung begünſtiget.

i, doppeltes Dampfſchlangenrohr.

Acht und neunzigſte Tafel.

Verſchiedene Filtrirapparate. Fig. 1, Taylor'ſches Filter. Durchſchnitt, Aufriß.

Fig. 2, Detail eines der im Filter enthaltenen Säcke.

a, a, Säcke, durch welche der im Raume z enthaltene Saft geht.

x, x, koniſche kupferne Röhren, an welche die Säcke mittelſt eines Ringes befeſtiget werden.

Die Erweiterung der Röhre am untern Theile geſtattet eine gute Befeſtigung auf dieſe Weiſe.

y, Thüre zum Ein- und Austritt der Säcke.

b, Hahn zum Abfluß des filtrirten Syrupes.

Fig. 3, Durchſchnitt durch die Mitte einer andern Art Filter, welche zum Klären des Saftes beſtimmt iſt; der filtrirende Theil beſteht aus zwei, durch Preßſchrauben zuſammengeſchraubte Gitterwerke, zwiſchen welchen man eine poröſe Subſtanz, z. B. Baumwolle legt.

Fig. 4, Grundriß deſſelben Filtrums.

Fig. 5, Taylorſches Filter, in der Art verändert, daß der Saft, anſtatt von Innen nach Außen zu filtriren, von Außen nach Innen filtrirt; man kann den Vortheil dieſes Verfahrens bei der Beſchreibung des Raffinirens erſehen.

Fig. 6, Grundriß des veränderten Taylorſchen Filtrums.

Fig. 7, Theil des Gehäuſes des Taylor'ſchen Filters.

Fig. 8, Dumont'ſches Filtrum.

f, oberes Gitter.

g, g, unteres Gitter.

h, Ausflußhahn.

Fig. 9, Detail der Röhre, woran die Säcke a befeſtigt werden.

Fig. 10, Grundriß des Taylor'ſchen Filtrums. Bei dieſem Filtrum kommt der trübe Saft in den freien Raum z, an welchen das Ende der Säcke a befeſtiget wird, die mittelſt eines Ringes gehalten werden; da die Röhre kegelförmig iſt, ſo wird das Anſchließen vermehrt, wenn auch die Kraft, welche die Säcke herabzuziehen ſtrebt, zunimmt.

Neun und neunzigſte Tafel.

Roth'ſcher Apparat zum Concentriren der Syrupe.

Fig. 1 Condenſator.

Fig. 2. Kochpfanne.

Fig. 3. Durchſchnitt nach x x.

Fig. 4. Sonde zum Prüfen des Syrups.

A, Dampfrohr.

B, großes Gefäß von Eiſenblech, welches als Condenſator dient.

C, Kochpfanne mit doppeltem Boden, alles von Kupfer.

b, Zweigrohr, welches den Dampf in den doppelten Boden y, y führt.

c, Röhre, welche den Dampf in die Schlangenröhre e bringt.

d, Röhre, welche den Dampf in das Innere der Pfanne leitet, um einen leeren Raum herzuſtellen.

e, kupfernes Schlangenrohr, welches durch Dampf erwärmt wird, und den an allen Theilen damit in Berührung kommenden Syrup abdampft.

f, Röhre, durch welche der aufgeſogene Syrup vom Behälter r in die Pfanne C gelangt.

g, Hahn znm Ablaſſen des gekochten Syrups.

h, Waſſeraustritt für den im doppelten Boden verdichteten Dampf.

h', Waſſeraustritt für den in der Schlange verdichteten Dampf.

i, i, Verbindungsröhre zwiſchen der Pfanne C und dem Condenſator B.

j, j, Röhre, durch welche das aufgeſogene kalte Waſſer vom Behälter l in den Condenſator B gelangt.

l, Behälter für kaltes Waſſer.

m, m, Diaphragmen, welche zur Vermehrung der Berührung zwiſchen dem Waſſer des Condenſators und dem von der Pfanne C anlangenden Dampf dienen.

n, Hahn zum Austritt der im Apparate enthaltenen Luft, wenn mittelſt Dampf der leere Raum hergeſtellt wird, und zum Eintritt der Luft, wenn man den Syrup entleeren will.

o, Manometer, welcher den im Condenſator beſtehenden Druck anzeigt.

p, Niveau zur Erkennung der Waſſerhöhe im Condenſator.

q, Hahn zum Entleeren des Waſſers aus dem Condenſator.

r, Syrupsbehälter.

Hundertſte Tafel.

Apparat mit dreifacher Wirkung zum Kochen der Syrupe. Fig. 1. Hauptaufriß des Apparates.

Fig. 2. Grundriß der Kochpfannen.

Fig 3 Grundriß des Verdichtungsſchlangenrohrs.

In dieſen drei Figuren bezeichnen dieſelben Buchſtaben gleiche Gegenſtände.

A, Dampfkeſſel.

B, Abdampfungspfanne mit Schlangenrohr, genau verſchloſſen.

C, Kochpfanne mit luftleerem Raume.

D, Schlange zur Herſtellung des leeren Raumes in der Pfanne C, indem der durchs Abdampfen erzeugte Dampf condenſirt wird.

E, Cylinder, zur Unterhaltung des leeren Raumes während man das Condenſationswaſſer ausleert, und zur Wiederherſtellung deſſelben, wenn er nicht mehr vorhanden iſt.

F, Syrupsbehälter.

G, Behälter für den noch nicht abgedampften Saft.

a, Röhre, welche den Dampf in die Schlange der Pfanne B führt.

b, b, Schlange zum Erwärmen der Pfanne B.

c, c, Röhre, welche den durchs Abdampfen des Syrups gebildeten Dampf von der Pfanne B in die Schlange der Pfanne C leitet.

d, d, Zweigdampfrohr, um die zum Kochen nöthige Dampfmenge zu vervollſtändigen.

e, e, Röhre, welche den beim Abdampfen in der Pfanne C gebildeten Dampf in die Condenſationsſchlange D D leitet.

g, g, Röhre, durch welche der aufgeſogene Syrup vom Behälter F in die Pfanne C gelangt.

h, h, Röhre zum Entleeren des in der Pfanne B abgedampften Syrups.

i, i, Rohr zum Speiſen der Pfanne B mit dem Safte, welcher zur Condenſation der in der Schlange D, D enthaltenen Dämpfe gedient hat.

j, j, kupferne Rinne, zur Aufnahme des Saftes, welcher über die Oberfläche der Schlange D gegangen iſt.

l, Verbindungsrohr zwiſchen der Schlange D und dem Behälter E.

m, Hahn zum Entleeren des Behälters E.

n, Traufe, welche den Saft in dünnen Strahlen über die ganze Oberfläche der Schlange vertheilt.

o, Röhre zum Speiſen der Traufe n.

Hundert und erſte und hundert und zweite Tafel.

Pfanne mit einſtrömender warmer Luft, von Brame und Chevalier. Tafel CI gibt den Aufriß und Tafel CII den Grundriß des Apparates; auf beiden Tafeln werden gleiche Gegenſtände durch gleiche Buchſtaben bezeichnet.

Fig. 1, Saugpumpe.

Fig. 2, Kochpfannen.

A, gußeiſerner Cylinder, enthaltend eine große Zahl Röhren, durch welche der Dampf oder Rauch, welcher die umgebende Luft erwärmen ſoll, geht.

B, B, Kochpfanne, ohne Gitter dargeſtellt.

D, D, Kochpfanne mit Gitter.

a, a, Cylinder der oscillirenden Dampfmaſchine.

b, b, Flügeln, zum Regeln der Bewegung.

c, c, Cylinder zum Aufſaugen und Einſtrömen kalter Luft.

x, x, Bewegungswelle der Saugmaſchine.

u, u, Stützen der Welle x, x.

d, d, Rohr, welches die von den Cylindern c, c der Saugmaſchine aufgeſogene Luft in den großen Wärmecylinder A leitet. Dieſe kalte Luft ſtreicht über die Röhren e, e, erwärmt ſich bei Berührung

mit denſelben und tritt durch die Röhren f, f am oberen Theile des Cylinders aus.

e, e, große Zahl kleiner Röhren, durch welche Dampf oder Rauch geht, welcher die Temperatur der von der Saugpumpe kommenden Luft erhöhen ſoll.

f, f, Röhren, welche die erwärmte Luft in den doppelten Boden der Kochpfannen leiten.

g, g, Röhre, welche mittelſt dreier Zweige die warme Luft in den doppelten Boden vertheilt.

h, h, doppelter kupferner Boden, welcher mit einer ſehr großen Zahl ſehr kleiner Löcher verſehen iſt, wodurch die von der Pumpe aufgeſogene warme Luft treten kann. Die erwärmte Luft iſt alſo gezwungen, die über dem doppelten Boden befindliche Schichte Syrup zu durchſtreichen.

i, Hahn zum Ausfluß des gekochten oder abgedampften Syrups.

l, Röhre zum Rücktritt des durch das Gitter gelangten Dampfes.

m, Röhre, welche den Dampf vom Dampfkeſſel in das Gitter leitet; ſie theilt ſich in der Art, daß beide Theile des Gitters geſpeist werden.

n, Röhren, welche die Verbindung zwiſchen der Röhre m und dem Gitter herſtellen.

o, eiſerne Stangen zum Tragen des Gitters; ſie ſelbſt werden durch Quereiſen gehalten.

p, doppeltes Gitter, beſtehend aus ſehr nahe aneinandergefügte und mit Dampf erwärmte Röhren.

Fig. 3, Tafel CI iſt die Seitenanſicht der Röhre, welche die obere horizontale Röhre mit der untern horizontalen Röhre g, g verbindet; ſie iſt ſo conſtruirt, daß, wenn die Pfanne ſich neigt, die Röhre g, g gleichfalls ſich neigen kann.

q, Hebel zum Neigen der Pfanne nach der Seite des Hahnes i, wenn man ſie ausleeren will.

Hundert und dritte Tafel.

Zuckerfabrikation. Abtropfen des Zuckers. Fig. 1. Längeanſicht des Abtraufeſyſtems.

Fig. 2, Längedurchſchnitt des Zuckerabtraufeſyſtems.

Fig. 3, Aufriß von hinten.

Fig. 4, Querdurchſchnitt.

Fig. 5, Grundriß des Kaſtens zum Abtropfen der Syrupe.

a, a, Zuckerformen.

b, b, hölzerne Geſtelle, um die Formen über dem Rande der Abtropfkiſten zu halten.

c, c, Boden des Raumes, in welchem die Abtropfkäſten ſich befinden.

d, d, Rohr, welches den in den Käſten geſammelten Syrup zur Hauptrinne e führt.

f, f, mit Oeffnungen verſehene Breter, auf welche die Zuckerformen geſtellt werden.

g, g, Röhren, welche die von den Rinnen e, e aufgenommenen Syrupe in einen beſonderen Behälter leiten.

Fig. 6, Details der zur Aufnahme der Formen beſtimmten Breter.

Hundert und vierte Tafel.

Fabrikation des Rohrzuckers; Mühle zum Zerquetſchen des Zuckerrohrs. Fig. 1, Aufriß der Mühle, wobei man ſich die drei eingreifenden Räder zur Bewegung der Cylinder hinwegdenkt.

Fig. 2, Anſicht nach der Linie Z Z der Mühle.

A, oberer gußeiſerner Cylinder, mit rinnenartigen Aushöhlungen verſehen, welche das Zuckerrohr zwiſchen die Cylinder bringen.

B, erſter unterer Cylinder; zwiſchen die Cylinder a und b kommt das Zuckerrohr zuerſt.

C, zweiter unterer Cylinder.

D, geneigte Ebene von Eiſenblech, welche das Zuckerrohr zwiſchen die zwei erſten Cylinder bringt.

E, geneigte Ebene, gleichfalls von Eiſenblech, worauf die Bagaſſe fehlt.

F, Eingreifendes Rad, an dem Wellbaum des Cylinders a, und die ertheilte Bewegung den an den Wellen der Cylinder c und b befindlichen eingreifenden Rädern G und H mittheilend.

G, H, eingreifende Räder zur Bewegung der beiden unteren Cylinder.

J, unter der Mühle befindlicher Kaſten, zur Aufnahme des vom Zuckerrohr abfließenden Saftes.

a, Welle des Cylinders A; von derſelben wird die Bewegung auf die beiden untern Cylinder fortgepflanzt.

b und c, Wellen der Cylinder B und C.

d, d, Unterlage für den Wellbaum a.

e und f, Lager der Cylinder B und C.

g, g, Gehäuſe des Lagers für den Wellbaum a.

h, h, Schraube und Schraubenmutter zum Andrücken des Gehäuſes g, g auf das Lager d.

i, durchbohrte Oeffnung in der Decke g, g, und im Lager d, um den Zapfen der Welle a einſchmieren zu können.

j und j', ſtarke gußeiſerne mit dem Geſtelle verbundenen Ohren; ſie ſind von einander mittelſt eines hohlen Griffes m entfernt; ein ſtarker eiſerner Bolzen, von einer Seite durch die Schraubenmutter l, und von der andern durch einen eiſernen Keil k feſtgehalten, dient hingegen, um ſie verbinden, und dem ganzen Apparat eine große Feſtigkeit zu geben.

k, k, eiſerne Keile, welche den die Ohren j und j' verbindenden Bolzen befeſtigen.

l, Schraubenmutter des Bolzens.

m, Griff zwiſchen den beiden getrennten Ohren j und j'.

n, Säulchen, die geneigte Fläche D haltend.

o, o, Schrauben zur Befeſtigung der Muhle.

p, Säule, zum Tragen der geneigten Fläche E.

q, ſtarke hölzerne Balken, worauf die Mühle ruht.

r, Keile, welche die eiſerne Schiene befeſtigen, worauf die Bagaſſe vom Cylinder B zum Cylinder C geführt wird.

s, eiſerne Schiene zum Weiterführen der Bagaſſe.

t, Oeffnung, durch welche der Rohrſaft fließt.

Hundert und fünfte Tafel.

Fabrikation des Rohrzuckers. Mühle zum Zerquetſchen des Zuckerrohrs. Fig 1, Durchſchnitt nach X X der Fig. 2 der vorhergehenden Tafel.

Fig. 2, Anſicht des eingreifenden Räderwerks, welches den drei Cylindern A, B und C die Bewegung ertheilt.

Fig. 3, Seitenanſicht des eingreifenden Rades F.

Fig. 4, Durchſchnitt des eingreifenden Rades F.

Fig. 5, Durchſchnitt eines der beiden Geſtelle der Mühle durch eine durch die Axe des Cylinders A gehende vertikale Fläche.

Fig. 6, Durchſchnitt eines der Räder G und H.

Fig. 7, Durchſchnitt des Geſtelles nach der Linie Y, Y von Fig. 1 der vorhergehenden Tafel.

In allen dieſen Figuren bezeichnen dieſelben Buchſtaben auch die nämlichen Gegenſtände wie auf der vorhergehenden Tafel.

Hundert und ſechste Tafel.

Zuckerraffinerie. Hauptdurchſchnitt einer Raffinerie nach X X des Grundriſſes auf Tafel CVII.

A, Pfannen zum Schmelzen des Rohzuckers.

B, Klärpfannen.

C, Taylor'ſche Filter.

D, Dumont'ſche Filter.

C, Klärſelbehälter, in welches der filtrirte Syrup fließt. (S. Taf. CVIII.)

F, Pfanne zum Kochen im luftleeren Raume.

G, Kühler.

H, H, Durch Dampf geheitzte Böden, worauf die letzten Zubereitungen des raffinirten Zuckers vorgenommen werden.

J, J, den vorhergehenden ähnliche Böden, welche nur für den Zucker erſter Qualität beſtimmt ſind.

K, Trockenſtube, wie die Böden eingerichtet, in welchen eine hohe Temperatur den Abfluß des Syrups von den niederen Zuckerſorten erleichtert.

L, Ofen, welcher die zum Trocknen der raffinirten Zuckerbrode nöthige warme Luft liefert.

M, Treppenhaus, welches auf jedem Stockwerke einen freien Raum hat, in welchen die Thonkuchen kommen, die zum Decken des Zuckers gedient haben. Dieſer Raum trennt die beiden Trockenkammern mit erwärmter Luft, wie man auf dem Grundriß, Tafel CVII. ſehen wird.

N, Waſſerbehälter.

O, Pfanne zur Zubereitung der Kohle vor dem Einfüllen in die Filtra.

P, Raum für eine kleine Dampfmaſchine, welche das der Fabrik nöthige Waſſer emporzuheben, in der Kochpfanne den leeren Raum zu unterhalten hat ꝛc. ꝛc.

Q, Magazin für den Rohrzucker.

a, a, hölzernes Geſtell zum Tragen der Schmelz- und der Klärpfanne.

b, Stiege.

c, c, hölzernes Geſtell zum Tragen der Taylor'ſchen Filtra.

d, Stiege zu den Taylor'ſchen Filtern.

e, e, hölzernes Geſtell zum Tragen des Waſſerbehälters.

f, Stiege, welche von der Füllſtube zur Klärungsſtätte führt.

g, g, kupferne, mit Dampf erwärmte Röhren, welche auf den Böden eine beſtimmte Temperatur unterhalten müſſen.

h, h, Käſten zum Abtropfen der Formen.

i, i, Formen, welche auf die Abtropfkäſten geſtellt ſind.

Hundert und ſiebente Tafel.

Zuckerraffinerie. Fig. 1, horizontaler Durchſchnitt nach Y, Y des Hauptdurchſchnittes einer Raffinerie, Taf. CVI.

Fig. 2. horizontaler Durchſchnitt nach Z Z des Hauptdurchſchnittes einer Raffinerie, Taf. CVI.

In dieſen beiden Figuren bezeichnen gleiche Buchſtaben gleiche Gegenſtände.

A, A, Magazin für den Rohzucker.

B, B, Platz zum Kochen des geklärten Zuckers und Einfüllen in die Formen.

C, Raum für die Dampfmaſchine.

D, Dampfkeſſel von ungefähr 70 Pferdekräften, zur Bewegung der Maſchine, zum Abdampfen der Syrupe und zum Heitzen der Böden.

E, Trockenſtuben mit erwärmter Luft, von ungefähr 4 Metern Seitenfläche und durch die ganze Höhe des Gebäudes gehend. Sehr nahe an einander befindliche Bretter dienen zur Aufnahme der zu trocknenden Brode; doppelte Thüren von Eiſenblech, welche auf jedem Stockwerk des Gebäudes angebracht ſind, erleichtern die Arbeit des Trocknens. Dieſe Trockenſtuben werden durch Oefen geheizt.

F, Treppenhaus für alle Stockwerke.

G, Magazin für den raffinirten Zucker.

H, Stube zur Zubereitung des Thones zum Decken der Zuckerbrode.

I, Stube zur Zubereitung der Formen.

J, J, Abtheilung zum Schmelzen und Klären des Rohzuckers.

K, K, und L, L, Böden, worauf die letzten Zubereitungen des Zuckers vorgenommen werden, wenn er in die Formen gebracht iſt.

a, a, Pfanne zum Schmelzen des Rohzuckers.

b, b, Klärpfanne.

c, c, Taylor'ſche Filtra.

d, Stiege, welche von der Klärung zur Füllung führt.

e, Behälter, welcher unmittelbar den Syrup zur Kochpfanne liefert.

f, Kochpfanne.

g, g, Kühler.

h, h, Käſten zum Waſchen der Formen.

i, i, Käſten, in welche der raffinirte Hutzucker kommt.

j, Kamin.

Hundert und achte Tafel.

Zuckerraffinerie. Auf dieſer Tafel hat man ohne Unterbrechung alle auf den Tafeln CVI und CVII zerſtreuten Apparate vereiniget.

A, Pfanne zum Schmelzen des Rohzuckers; ſie hat einen doppelten mit Dampf erwärmten Boden.

B, Klärpfanne, der vorhergehenden ähnlich.

C, abgeändertes Taylor'ſches Filter. In dieſem Filtrum kommt der Syrup, ſtatt vom Innern der Säcke nach außen zu filtriren, in den Raum, welcher die letztern umgiebt, filtrirt von Außen nach Innen, und tritt in einem durch das Gitter i, i gebildeten doppelten Boden durch eine am Grunde dieſer Säcke angebrachte Oeffnung.

D, gewöhnliches Dumont'ſches Filter.

E, Klärſelbehälter.

F, Kochpfanne mit doppeltem Boden und innerem Schlangenrohr.

G, Kühler mit doppeltem Boden, in welchen man nach Willkühr einen Dampfſtrahl leiten kann.

H, H, Böden.

a, a, hölzernes Gerüſt zum Tragen der Pfannen A und B.

b, Röhre zum Leiten des Dampfes von den Dampfkeſſeln zu den Pfannen A und B mittelſt der Nebenröhre d und f.

g, g, Hahn zum Ausleeren der Pfanne B, und Röhre, welche den geklärten Syrup auf die Taylor'ſchen Filter leitet.

h, h, Säcke des Taylor'ſchen Filtrums.

i, i, hölzernes Gitter, den doppelten Boden im Taylor'ſchen Filtrum bildend.

l, Ausflußhahn, welcher den Saft in die Rinne m führt, und von da in das Dumont'ſche Filtrum.

o, Ausflußhahn des Dumont'ſchen Filtrums.

p, Hahn zum Speiſen des Behälters q, welcher den Saft unmittelbar zur Kochpfanne mittelſt der Saugröhre r bringt.

s, Entleerungshahn der Kochpfanne.

t, geneigte Rinne, welche den gekochten Syrup in den Kühler G leitet. ꝛc.

Hundert und neunte Tafel.

Bierbrauerei. Fig. 1, Hauptdurchſchnitt der Brauerei nach der Linie X X der Figur 2 derſelben Tafel, und der Figuren 1, 2 und 3 der folgenden Tafel.

Fig. 2, horizontaler Durchſchnitt der Brauerei nach der Linie Y Y der Figur 1 dieſer Tafel und der Figuren 1 und 2 der folgenden Tafel.

A, Keimtenne (S. die folgende Tafel.)

B, Malzdarre.

a, Ofen, welcher mit Coaks oder nicht rauchenden Steinkohlen geheitzt wird.

b, gemauertes Dach, welches den Roſt bedeckt, und die Keimwürzelchen hindert, darauf zu fallen.

c, c, Oeffnungen, durch welche die Verbrennungsprodukte entweichen.

d, d, Drahtgitter, worauf die Körner in dünner Schichte gelegt werden; die Verbrennungsprodukte gehen durch dieſes Gitter und über die feuchte Gerſte, welche jenes bedeckt, indem ſie dieſe trocknen.

e, e, Kamin, durch welchen die Verbrennungsprodukte und die mit fortgeriſſenen Waſſerdämpfe ziehen.

f, Thüre zum Einführen der Körner.

g, Thüre zum Herausholen der gedörrten Körner.

C, Mühle mit horizontalen Mahlſteinen zum Schroten des gedörrten Malzes; die Bewegung geſchieht durch ein darunter angebrachtes Roßwerk.

D, Maiſchbottiche mit doppeltem durchlöchertem Boden, worauf die geſchrotene Gerſte kommt; durch einen hölzernen Kanal h am Rand des Bottichs gelangen die Flüſſigkeiten von den Pfannen unmittelbar in den doppelten Boden.

E, kupferne Pfanne, deren Durchſchnitt man auf folgender Tafel (Fig. 2) ſieht. Sie werden mit freiem Feuer geheizt, und dienen zum Kochen des Hopfens mit der Würze.

G, Abſatzkäſten, worin die von den Pfannen kommende Flüſſigkeit den darin ſchwebenden Hopfen abſetzt. Dieſe Käſten ſind durch ein hölzernes Gitterwerk, welches den Hopfen zurückhält, in mehrere Fächer getheilt; die durchlaufende Flüſſigkeit langt in einer letzten Abtheilung i an, wo ſie vor dem Austritt aus dem Kaſten noch durch ein enges Sieb filtrirt wird.

F, Kühlapparat, welcher die früher angewandten großen Kühlſchiffe mit wenig hohem Rande zum Abkühlen des Bieres, und um daſſelbe in zur Gährung günſtige Bedingungen zu bringen, erſetzt. (Siehe das Detail dieſes Apparates auf Tafel CXI.)

H, Gährbottiche. (S. die folgende Tafel.)

J, Keller, worin die Bierbereitung beendiget wird.

j, j, Roßwerk. Es wird damit die Waſſerpumpe der Fabrik, die Mühle zum Schroten des Malzes und die Pumpen, welche zum Emporheben der Würze dienen, ꝛc. in Bewegung geſetzt.

k, Brunnen, welcher der Brauerei das Waſſer liefert.

l, Waſſerbehälter, durch den Brunnen geſpeist.

m, Pumpen zum Emporheben der Würze.

n, Kamine der Oefen E, E ꝛc.

o, Stiege, welche auf den etwas unter dem Niveau der Pfannen E befindlichen Boden führt.

p, Geſtänge zur Bewegung der beiden Pumpen m m.

q, Röhre, vom Waſſerbehälter ausgehend und die Pfannen E ſpeiſend.

Hundert und zehnte Tafel.

Bierbrauerei. Fig. 1., Durchſchnitt nach N N der Fig. 3. derſelben Tafel und der Figuren 1 und 2 der vorhergehenden Tafel.

Fig. 2. Durchſchnitt nach Z Z der Fig. 3 derſelben Tafel und der Figuren 1 und 2 der vorhergehenden Tafel.

Fig. 3, horizontaler Durchſchnitt der Brauerei durch die bei der Höhe der Roſte der Pfannenöfen durchgehende Ebene.

In dieſen drei Figuren werden die nämlichen Gegenſtände durch dieſelben Buchſtaben angegeben, wie auf der vorhergehenden Tafel.

E, Kochpfanne.

r, Roſt.

s, Zug für die Produkte der Verbrennung.

n, Kamin.

A, Keller zum Keimen der Gerſte. An einem Ende dieſer Keimtenne iſt der Quellbottich, in welchem man die Körner einweicht, bevor ſie auf dem Boden der Tenne ausgebreitet werden. Die Lage hat es nicht erlaubt, dieſen Bottich in der Zeichnung anzugeben.

H, Gährungsbottiche, worin die Gährung des Bieres vor ſich geht; wenn ſie beendigt iſt, ſo zieht man die Flüſſigkeit in Fäſſer t, t, t ab, welche auf einem hölzernen Geſtell liegen; unter dieſen Fäſſern ſind Gefäße u, u, worin ſich der dicke Schaum vereiniget, der ſich in den Fäſſern bildet und heraustritt.

Hundert und eilfte Tafel.

Nichols'ſcher Kühlapparat zum Gebrauche für Brauer.

Fig. 1, Aufriß des Kühlers.

Fig. 2, Längendurchſchnitt des Theiles des Apparates von der Seite des zum Abkühlen dienenden Waſſers.

Fig. 3, Längendurchſchnitt des mittleren Theil des Apparates.

Fig. 4, Längendurchſchnitt des Theiles des Apparates von der Seite, wo das Bier hineinkommt.

Fig. 5, Querdurchſchnitt der Fig. 4.

Fig. 6, Diaphragma G, mit einem Drahtgitter bedeckt, beſonders geſehen.

Fig. 7, Theil der cannelirten Röhren.

Fig. 8, Bänder zum Zuſammenhalten der Röhren.

Fig. 9, Verbindung der Röhren, als Grundriß beſonders geſehen.

Fig. 10, Scheibe im Innern der Centralröhre, zur Befeſtigung derſelben dienend.

In allen dieſen Figuren bezeichnen die gleichen Buchſtaben gleiche Gegenſtände.

A, inneres Rohr, welches durch den Raum, den es einnimmt, ein zu großes Waſſervolumen vermindert; es enthält im Innern zweimal durchlöcherte Scheiben, deren Aufſtellung man durch Fig. 5 und 10 ſieht; außen ſind Radien daran angebracht, welche vom Rande der Scheiben ausgehen und mit Ringen umgeben ſind, auf welchen die cannelirte Röhre ruht; zwiſchen dieſen beiden Röhren läuft das zum Abkühlen beſtimmte Waſſer hindurch.

B, cannelirte Röhre, in welcher die Centralröhre A fixirt iſt.

C, äußere, die vorhergehende einhüllende Röhre. Das Bier geht zwiſchen dieſer und der Röhre B hindurch, und zwar in rinnenartigen Aushöhlungen von 6 Millimetern Tiefe. Sie iſt mit einer Hülle von Leinwand bedeckt, welche beſtändig durch Waſſer, welches aus einer vielfach durchlöcherten Röhre E herabfließt, feucht erhalten wird.

F, Hähne, welche mit dem Innern der Röhren in Verbindung ſtehen und das Waſſer ausleeren.

G, in der äußeren Röhre befindliches Drahtgitter, um zu verhindern, daß der Durchgang des Bieres ſich verſtopfe. Dieſes Gitter kann beim Reinigen des koniſchen Theiles der Röhre C weggenommen werden.

H, Trog mit den Stützen J, in welchen der Kühlapparat geſtellt iſt; jede Stütze entſpricht einem Ring und einer Scheibe des inneren Rohres.

K, Rinne zum Aufnehmen des aus der Röhre E herabfließenden Waſſers.

L, Röhre zum Abfließen dieſes Waſſers.

M, Röhre zum Eintritt des Waſſers in den Apparat.

N, Röhre, welche das Bier in die Röhre C führt.

O, Röhre, welche das Abkühlungswaſſer in einen Behälter leitet.

P, Röhre zum Speiſen des Befeuchtungsrohres E.

Q, Röhren zum Entweichen der Luft aus dem Waſſerrohr.

R, Röhre zum Entweichen der Luft aus dem Rohre für das Bier.

S, Röhre, welche das abgekühlte Bier in den Gährungsbottich leitet.

T, Röhre zur Verbindung zwiſchen der Röhre A und der äußeren Luft, und zum Entleeren hineingekommenen Waſſers im Falle einer Ausbeſſerung.

U, Bänder zum Zuſammenhalten der verſchiedenen Theile des Apparates.

V, Röhren zur Vereinigung der verſchiedenen Theile des Apparates.

X, Anſatz an das Befeuchfungsrohr zur Erleichterung des Wegnehmens.

a, Querhölzer, welche die cannelirte Röhre tragen.

b, zweifach durchlöcherte Scheiben im Innern der Röhre A.

c, rinnenförmige Aushöhlungen der Röhre B von 6 Millimetern Tiefe. Sie ſind von einander 75 Centimeter entfernt, indem ſich zwiſchen ihnen kleine, nicht cannelirte Zwiſchenräume befinden.

Die Länge des ganzen Kühlapparates beträgt 13 Meter.

Hundert und zwölfte Tafel.

Branntweindeſtillation; Details des von Ch. Derosne verbeſſerten Apparates für ſtetige Deſtillation von Cellier-Blumenthal. Fig. 1, Hauptanſicht des Apparates.

Fig. 2, 3 und 4, Details des Weinvorwärmers; Fig. 2 zeigt die Anſicht von hinten, Fig. 3 iſt der Durchſchnitt nach der Längenaxe und Fig. 4 der Querdurchſchnitt.

Fig. 5, Detail des Niveaugefäßes G (S. Fig. 1), welches den Wein mittelſt des Hahnes v ins Kühlgefäß leitet. In dieſem Gefäße G bleibt das Niveau durch einen ſchwimmenden Hahn beſtändig auf der nämlichen Höhe.

Fig. 6, Detail der Deſtillirſäule C.

Fig. 7, Apparat, welcher ſich im Innern der Säule C befindet und dazu beſtimmt iſt, die Berührung des Weins mit den entweichenden Weingeiſtdämpfen zu vermehren. — Dieſer Apparat beſteht, wie man aus der Zeichnung erſieht, aus zehn Paaren beweglicher Scheiben, wovon jede abwechſelnd, die eine nach oben, die andere nach unten die concave Seite gerichtet hat, und welche auf ihrer Oberfläche angelöthete und ſtrahlenförmig auseinander gehende kupferne Drähte tragen, um die Flüſſigkeit tropfenweiſe von einer oberen Scheibe auf eine untere zu leiten.

Fig. 8 und 9, Details der Rectificationsſäule. — Fig. 8 zeigt dieſe Säule im Durchſchnitt nach der Axe; Fig. 9 iſt der Aufriß davon. Das Innere dieſer Säule wird eingenommen von ſechs übereinandergeſtellten Trommeln, welche ſo eingerichtet ſind, daß die Weingeiſtdämpfe gezwungen werden, durch eine dünne Flüſſigkeitsſchichte zu ſtreichen, indem ſie allmählig in jedes der ſechs Fächer gelangen. — Die condenſirten Dämpfe kehren in das Gefäß C zurück, während die nicht condenſirten durch die obere Oeffnung J entweichen.

Fig. 10, Detail des Kühlgefäßes F. — Dieſes Kühlgefäß iſt dazu beſtimmt, den noch als Dampf dahin gelangenden rectificirenden Weingeiſt zu verdichten, und beſteht, wie man ſieht aus einem Schlangenrohr in einem Gefäße, in welches kalter Wein fließt.

Fig. 11, Detail einer der Trommeln der Säule D von Fig. 2.

Fig. 12, Details eines Scheibenpaars im Innern der Deſtillirſäule.

In allen dieſen Figuren bezeichnen gleiche Buchſtaben gleiche Gegenſtände.

A und B, Deſtillirblaſen, welche eingemauert ſind und unmittelbar über dem Feuer ſtehen. In der Blaſe A wird der Wein zuletzt erſchöpft.

C, Deſtillirſäule.

D, Rectifikationsſäule.

E, Weinvorwärmer mit dem Condenſationsapparat.

F, Kühlgefäß.

G, Gefäß, welches dem Kühlgefäß F den Wein liefert und ſich ſelbſt mittelſt eines am Becken H angebrachten ſchwimmenden Hahnes ſpeist.

H, Weinbehälter.

J, Verbindungsrohr, welches die Weingeiſtdämpfe von der Rectifikationsſäule D in die Schlange des Weinvorwärmers führt.

a, Hahn zum Entleeren der Blaſe A. Iſt die Operation im Gange, ſo fließt der erſchöpfte Wein beſtändig durch dieſen Hahn ab.

b, Glasröhre zum Anzeigen des Niveaus in der Blaſe A.

c, Sicherheitsventil.

d, Hahn zum Ablaſſen des Weines von der Blaſe B auf den Boden der Blaſe A.

e, Rohr, welches die in der Blaſe A gebildeten Weingeiſtdämpfe auf den Boden der Blaſe B leitet; indem ſie die Flüſſigkeit in B durchſtreichen, erwärmen ſie dieſe und condenſiren ſich zum Theil.

f, Niveauanzeiger der Blaſe A.

g und g', Niveauanzeiger.

h, Röhre, welche den Wein vom unteren Theile des Weinvorwärmers E (S. Fig. 3) auf die oberſte Scheibe der Deſtillirſäule leitet (S. Fig. 7).

i, Hahn zum Entleeren des Vorwärmers E am Ende der Operation.

l und l', Röhren am Vorwärmer; die erſtere ſteigt bis zum letzten Fache des Rectificators herab, wo ſie wieder bis zum fünften emporſteigt; die zweite Röhre geht bis zum dritten Fache herab, um von da wieder bis zum zweiten emporzuſteigen; an der Krümmung jeder Röhre iſt ein Hahn j und k angebracht, um die Stärke der im Rectificator angeſammelten Flüſſigkeit beliebig beſtimmen zu können.

m, n und o, Röhren, welche einerſeits mit der geneigten Röhre p, anderſeits mit der Röhre l in Verbindung ſtehen. Dieſe drei Verbindungen haben zum Zweck, einen Branntwein von größerer oder geringerer Stärke (S. Fig. 3.) zu erhalten. Will man alſo einen ſehr ſtarken Branntwein erhalten, ſo werden die Weingeiſtdämpfe, welche ſich in der Schlange condenſiren, gänzlich in den Rectificator D zurückgeführt, und zu dieſem Zwecke braucht man nur die Hähne n und o zu öffnen; der minder ſtarke Branntwein wird erhalten, indem man den Hahn o ſchließt, und ein noch ſchwächerer durch Schlieſſen des Hahnes n, denn in dieſem Falle werden die in der Schlange S condenſirten Weingeiſtdämpfe in das Schlangenrohr des Kühlgefäßes F fließen, und ſich mit den reicheren, im Kühlgefäße ſelbſt verdichteten Dämpfen vermiſchen.

p, p, Hauptröhre zur Aufnahme der in jedem Umfange der Schlange S verdichteten Dämpfe.

q, q, Oeffnungen am oberen Theile des Weinvorwärmers.

r, Röhre, welche die in der Schlange S nicht condenſirten Weingeiſtdämpfe, und, wenn man will, auch die condenſirten in das Schlangenrohr des Kühlgefäßes F leitet.

s, Rohr, welches den Wein vom Behälter G in den untern Theil des Kühlgefäßes F führt.

t, Röhre, welche den Wein vom obern Theile des Kühlgefäßes F in den oberen Theil des Vorwärmers E leitet.

u, Trichter.

v, Hahn zum Speiſen des Rohres s mit Wein.

x, Röhre zum Austritt des fabricirten Branntweins; ſie geht, wie man auf der Abbildung ſieht, in ein Probeglas, worin ein beſtändig eingetauchter Aräometer die Grade anzeigt.

Hundert und dreizehnte Tafel.

Branntweindeſtillation. Allgemeiner Grundriß einer Brennerei für Melaſſe mit dem Apparat von Laugier.

Fig. 1, Hauptgrundriß der Brennerei.

Fig. 2, Längendurchſchnitt der Brennerei nach X X des Grundriſſes von Fig. 1.

Fig. 3, Querdurchſchnitt der Brennerei nach Y Y von Fig. 1 und 2.

Fig. 4, Querdurchſchnitt nach Z Z von Fig. 1 und 2.

In dieſen 4 Figuren bezeichnen gleiche Buchſtaben gleiche Gegenſtände.

A, Magazin für den Rohſtoff oder die Melaſſe.

B, Gährungsgewölbe.

C, Raum für einen Dampfkeſſel zum Erwärmen der Gährungskufen, beſonders im Winter, und zur Bewegung einer kleinen Dampfmaſchine, welche das zum Gebrauche nothwendige Waſſer und die gegohrene Melaſſe emporzuheben hat.

D, Deſtillirraum.

E, Keller zum Aufbewahren des Fabrikats.

a, Gährungskufen.

b, Röhren, welche die gegohrene Flüſſigkeit von den Kufen a in die Behälter c führen.

c, Behälter, welche die gegohrenen Flüſſigkeiten aufnehmen, und von wo aus ſie in die Kufen e gepumpt werden.

d, Röhre, welche die gepumpte gegohrene Flüſſigkeit in die Kufen e leitet.

e, Kufen zur Aufnahme der gegohrenen Flüſſigkeit.

f, Röhre, welche die gegohrene Melaſſe von den Kufe e in den Deſtillirapparat führt.

g, Kühlgefäß oder Condenſator.

g′, Rektificator.

h und i, über dem Feuer ſtehende Blaſen.

j, Röhre, um den Branntwein vom Condenſator in die Aufnahmskufen zu leiten.

l, Kufen zur Aufnahme des fabricirten Branntweins.

Hundert und vierzehnte Tafel.

Fig. 1, Hauptanſicht des Apparates von Laugier; die Blaſen ſtehen über ihren Oefen.

Fig. 2, Grundriß des Apparates.

Fig. 3, Details des Vorwärmers mit dem Rectificator.

Fig. 4, Details des Schlangenrohrs zur Verdichtung.

In dieſen Figuren bezeichnen gleiche Buchſtaben gleiche Gegenſtände.

A und B, Blaſen, welche unmittelbar über der Feuerung ſtehen; ſie ſind, wie beim Apparat von Cellier-Blumenthal zum Erwärmen der gegohrenen Flüſſigkeit beſtimmt.

C, Cylinder, den Rectificator enthaltend und als Vorwärmer dienend. (S. die Details in Fig. 3).

D, Condenſationscylinder. (S. die Details in Fig. 4.)

a, Hahn, zum Ablaſſen der Flüſſigkeit aus dem Behälter.

b, Mit einem Trichter verſehene, bis auf den Boden des Kühlgefäßes gehende Röhre, durch welche die zu deſtillirende Flüſſigkeit beſtändig in den Condenſator D gelangt.

c, Verbindungsrohr, zwiſchen dem Cylinder D und dem Cylinder C, um die zu deſtillirende Flüſſigkeit aus jenem in dieſen zu leiten.

d, Niveauröhre zum Speiſen der Blaſen mit warmem Wein.

e, Röhre, durch welche die Dämpfe aus der erſten Blaſe A in die zweite Blaſe B, in welche ſie eintaucht, gelangen.

f, Röhre, welche die Weingeiſtdämpfe von der Blaſe B in die Röhren des Rectificators leitet.

g, Röhre, durch welche die in den Röhren des Rectificators condenſirten Dämpfe in die Blaſe B zurückgeführt werden.

h, Röhre, welche die nicht condenſirten Dämpfe in das Schlangenrohr des Condenſators führen.

i, Röhre zum Austreiben der Luft, wenn der Wein oder die gegohrene Melaſſe in das Gefäß C gelangt; ſie ſteht mit der Röhre h in Verbindung, damit kein Weingeiſt verloren gehe.

j, Verlängerung der Röhre d, mit der Röhre h communicirend, damit ſie mit der äußeren Luft in Berührung ſey.

l, Hahn, durch welchen der in der Schlange verdichtete Weingeiſt abfließt.

m, m, Glasröhren zum Anzeigen der Höhe der Flüſſigkeit in den Blaſen A und B.

n, mit einem Hahn verſehene Röhre zum Speiſen der Blaſe A.

o, Hahn zum Entleeren der erſchöpften Flüſſigkeit.

Hundert und fünfzehnte Tafel.

Oelmühle; Steinwerk zum Zerreiben der Samen.

Fig. 1, Aufriß.

Fig. 2, Durchſchnitt in ſenkrechter Richtung, parallel mit den Steinen und zwiſchen dieſe hindurchgehend.

A, A, Mühlſteine oder Läufer an einer gemeinſchaftlichen Achſe B, welche durch einen, in einer ſenkrechten Achſe C (Königswelle) befindlichen Einſchnitt a geht.

B, Achſe der beiden Läufer.

C, Vertikale Welle (Königswelle), welche der Achſe B, und folglich den beiden Läufern die Bewegung ertheilt.

D, befeſtigter Mühlſtein (Unter- oder Bodenſtein), worauf ſich die beiden ſenkrechten Steine bewegen, und auf welchen die Samen zum Zerreiben geſchüttet werden.

E, maſſives Mauerwerk als Unterlage des Bodenſteines D.

F, hölzerner, runder, den Stein D einfaſſender Rand. Dieſe Einfaſſung iſt in den befeſtigten Unterſtein eingefalzt, ſo daß von dieſem bloß die der Einwirkung der Läufer ausgeſetzte Fläche offen liegt.

G, Trichter in der kreisformigen Umgebung, welchen man öffnet, um den zerriebenen Samen herabfallen zu laſſen; unter dieſem Theil des Randes iſt ein Segment des Bodenſteins weggenommen, ſo daß der Samen in einen Behälter von der Form des Segmentes fällt.

H, J, Schabeiſen (Einräumer), auf dem Bodenſteine gehend, um den zerſtreuten Samen unter die Läufer zu ſtreichen; H iſt von Eiſenblech, I von Holz.

J, beweglicher Sammler (Abräumer), welchen man mittelſt des Hebels K auf- und niederlaſſen kann, und deſſen Zweck iſt, das fertige Samenmehl gegen den Trichter G zu bringen, durch welchen es fällt.

L, koniſches Rad, welches die Bewegung von dem an der Achſe M befeſtigten Rade erhält, und dieſe der ſenkrechten Achſe C mittheilt.

N, Gußeiſerner Bogen, welcher die Zapfenlager der Achſen C und M trägt.

O, gußeiſerne Brücke, das Stück d tragend, welches ſeinerſeits die Pfanne der vertikalen Achſe C trägt.

P und Q, gußeiſerne Querſtücke, wodurch die Stangen der Schabeiſen H und I gehalten werden.

a, länglicher Einſchnitt, worin die Achſe B der Läufer geht, und wodurch dieſe ſich emporheben und ſenken können, je nachdem ſie auf Hinderniſſe ſtoßen.

b, Halsband, worin die Königswelle C geht.

c, Pfanne, worin ſich der Zapfen der Welle C dreht.

d, gußeiſernes Stück, die Pfanne c tragend.

e, Schrauben, um die Brücke O höher oder niedriger zu ſtellen, je nachdem man die Königswelle C mit dem horizontalen koniſchen Rade in oder außer Eingriff mit dem andern koniſchen Rade ſetzen will.

f, Eiſenplatten, gegen welche die Schrauben gerichtet ſind.

g, hölzerner Keil, welcher das Durchbiegen der Brücke O verhindert, und die Schrauben e, deren Wirkung nur eine momentane iſt, leichter beweglich macht.

h, Seile zur Bewegung des Keiles g.

i, Sperrhacken, an den aufrechtgehenden Stangen der Schabeiſen befeſtiget, und beſtimmt, den Hebel K zu empfangen, wenn man dieſen herabdrückt, um den Abräumer J emporzuheben; die punktirten Linien deuten dieſe letztere Lage an.

j, kreisrunde Büchſe, welche das Durchfallen des Samens durch die Oeffnung des Bodenſteines verhindert.

k, k, Stangen zum Halten des Abräumers J. Sie ſind in den Querſtücken P und Q beweglich.

l, l, Scheiben zum Auseinanderhalten, damit die Läufer an ihrer Achſe nicht gegen die Königswelle geſchoben werden.

m, m, mit Klammern am Ende der Achſe befeſtigte Köpfe, welche das Auseinandergehen der Läufer verhindern.

Hundert und ſechzehnte Tafel.

Oelmühle, Zerreibungscylinder und Wärmapparat.

Fig. 1, horizontaler Durchſchnitt des Steinwerkes zum Zerreiben nach der Axe der vertikalen Läufer.

Die Details ſind mit den nämlichen Buchſtaben wie auf der vorigen Tafel bezeichnet

Fig. 2, Details des Querſtückes, welches das Streichwerk, ꝛc. führt.

Fig. 3, Detail des beweglichen Abräumers.

Fig. 4, Detail des Schabeiſens von Eiſenblech.

Fig. 5, in der Welle C angebrachter Einſchnitt, durch welchen die Achſe B, B geht.

Wärmeapparate mit Dampf. Fig. 6, Aufriß des Wärmapparates.

Fig. 7, Durchſchnitt durch die Axe.

Fig. 8, Grundriß des Wärmers.

Fig. 9, horizontaler Durchſchnitt des Wärmers.

Fig. 10, Grundriß der Bodenplatte, welche den Wärmer trägt.

a, Raum, worin die Samen liegen.

b, b, doppelter Boden (Mantel), worin der Dampf circulirt.

c, Hahn des Dampfrohrs.

d, Hahn zur Ableitung des condenſirten Waſſers.

e, Oeffnung zum Herausfallen der Samen.

f, doppelte Thüre zum Verſchließen der Oeffnung e.

g, Trichter zum Daranhängen des Preßbeutels.

Fig. 11, Detail der Thüre f.

Fig. 12, Form des Rührers, der ſich im Raume a dreht.

Hundert und ſiebenzehnte Tafel.

Oelmühle. Keilpreſſe von Maudsley. Fig. 1, vordere Anſicht der Keilpreſſe von Maudsley.

Fig. 2, Durchſchnitt nach X X von Fig. 7.

Fig. 7, horizontaler Durchſchnitt nach Y Y von Fig. 2.

Fig. 8, Anſicht eines Preßtroges bei hinweggenommenem Vordertheil.

A, Gerüſtſäulen.

B, horizontale Querbalken, welche den Stampfern C, D als Leiter dienen.

C und D, Stampfer.

E, Hebel, welche die Stampfer an den Hebladen a a emporheben.

F, Daumenwelle, woran die Hebel befeſtiget ſind.

G, Preßtröge, in welchen das Preßtuch und der mit Samenmehl gefüllte Sack der Preſſung ausgeſetzt wird.

a, a, Hebladen, auf welche der Druck der Hebel E wirkt.

b, b, Frictionswalzen, welche die Reibung des Hebels E von der Heblade a vermindern.

c, c, Hebel, welche mittelſt über die Rollen f, f gehenden Schnüren d, d bewegt werden, und welche, indem ſie unter die Zapfen e greifen, die Stampfer herabzufallen hindern, und die Heblade der Wirkſamkeit des Hebelkopfes b entziehen.

g, i, gußeiſerne Stücke, zwiſchen welche das Preßtuch h gelegt wird; das Stück g ſtützt ſich gegen die Wand des Troges, und heißt die Stirnplatte; das Stück i (der Jager) iſt beweglich, und nähert ſich während des Preſſens gegen g.

k, l, n, hölzerne Stücke, wards genannt; von dieſen heißt auch k die Futter, l die Spünde oder der Trog und n das Kreuz. Sie werden zwiſchen die Jager, den Preßkeil und Löſekeil eingeſetzt.

p, hölzerne Feder zum Feſthalten des Löſekeiles m in der gehörigen Entfernung vom Grunde des Preßtroges.

h, h, Preßtücher.

Wärmappatat. Fig. 3, Wärmer mit bloßem Feuer, nach Maudsley conſtruirt; Anſicht von der Seite des Ofens.

Fig. 4, Grundriß nach der Linie U U von Fig. 3.

Fig. 5, Aufriß und Durchſchnitt, parallel mit der Linie V V von Fig. 4.

Fig. 6, Grundriß des Ofens über dem Roſte.

A, Ofen, oben mit einer gußeiſernen Platte B bedeckt.

C, Cylinder aus Eiſenblech, welcher auf der Platte B aufliegt, und das Samenmehl aufnimmt; er wird von den Stiften a, a gehalten.

D, Trichter, durch welche man, wenn der Cylinder C mit der Handhabe b vorgerückt wird, das Samenmehl in einen, an die Hacken c gehängten Sack fallen läßt.

E, Rührer zur Verhinderung, daß das Samenmehl anbrenne. Er iſt mittelſt einer Charnier an die Drehbüchſe F befeſtiget, welche ſich mit der Achſe G, an der ſie auf- und abgleiten kann, umdreht.

H, koniſches Rad, welches der Achſe G die Bewegung mittheilt, die es vom zweiten Rade J empfängt.

K, Hebel, um den Rührer E emporzuheben.

e, Sperrung, welche den Hebel k hält, wenn er auf die gehörige Höhe gelangt iſt.

Hundert und achtzehnte Tafel.

Stearinſäurekerzenfabrik. Fig. 1, Hauptgrundriß einer Stearinſäurekerzenfabrik.

Fig. 2, Hauptdurchſchnitt der Fabrik nach A B der Figuren 1 und 4.

Fig. 3, Querdurchſchnitt nach C D von Fig. 1.

Fig. 4, horizontaler Durchſchnitt in der Höhe des erſten Stockwerks nach E F von Fig. 2.

In dieſen vier Figuren bezeichnen gleiche Buchſtaben gleiche Gegenſtände.

a, Magazin für die Rohſtoffe.

b, b, Verſeifungsbottiche, worin die Verbindung der im Talge enthaltenen fetten Säuren mit Kalk vor ſich geht.

c, c, Bottiche zur Zerſetzung der vorher gebildeten Seife durch Schwefelſäure.

d, d, Auswaſchbottiche, worin die letzten Spuren von Kalk und Schwefelſäure, welche die abgeſchiedenen Fettſäuren zurückhalten könnten, 1) mit ſehr verdünnter Schwefelſäure, 2) mit reinem Waſſer entfernt werden.

e, Meſſermaſchine zum Zerſchneiden der durch ein vorgängiges Zermahlen erhaltenen Fettſäuren-Brode.

f, Tafel, worauf die Säuren zum Preſſen hergerichtet werden.

g, g, vertikale hydrauliſche Preſſen, welche in der Kälte den größten Theil der Oelſäure ausziehen.

h, h, neue Tafeln, worauf man nach dem kalten Preſſen die Stearinſäure zum fernern Preſſen in der horizontalen Preſſe behandelt.

i, i, horizontale, warm wirkende Preſſen.

j, j, Dampfbottiche mit Schlangenrohr, worin die ungeſchmolzene Säure mehrmals ausgewaſchen wird.

k, Raum, wo die Kerzen gegoſſen werden; er enthält einen mit Silber plattirten Keſſel (S. das Detail auf Tafel CXIX, Fig. 11.), und die zum Gießen nöthigen Apparate (S. die Details auf Tafel CXX, Fig. 11 und 12).

l, Terraſſe zum Bleichen, wo die Kerzen der gleichzeitigen Wirkung der Luft und des Lichtes ausgeſetzt werden.

m, Dampfkeſſel.

n, Dampfmaſchine, beſtimmt um 1) das der Fabrik nöthige Waſſer emporzupumpen; 2) den Rührer der Verſeifungskufen (das Detail eines ſolchen Bottichs ſ. auf Tafel CXIX.) mittelſt eines Wellbau-

mes zu bewegen, und ebenſo die Schneidemaſchine e; 3) die Pumpen der hydrauliſchen Preſſen, ꝛc. in Bewegung zu ſetzen.

o, Wellbaum, der die Bewegung von der Dampfmaſchine erhält, und ſie den Rührern der Verſeifungsbottiche und der Schneidemaſchine mittheilt.

p, Keller, in welchen von den Preſſen die Oelſäure fließt; dieſe ſetzt darin noch einen großen Theil feſter fetter Säuren, welche ſie immer aufgelöst enthält, ab.

q, q, Rinne, in welcher das Glycerin enthaltende Waſſer aus den Verſeifungsbottichen und das Waſchwaſſer aus den Auswaſchbottichen, ꝛc. abfließt.

r, Loch für das Brennmaterial.

Hundert und neunzehnte Tafel.

Fig. 1, äußere und innere Anſicht des Verſeifungsbottichs.

Fig. 2, Grundriß deſſelben Bottichs.

a, eiſerner Wellbaum, welcher mehrere, mit Zähnen verſehene Arme b hat; er erhält die Bewegung von einem koniſchen, mit der Dampfmaſchine communicirenden Rade.

Der Verſeifungsbottich iſt feſt mit Reifen gebunden, und wird mittelſt eines am Boden angebrachten Schlangenrohrs durch Dampf erwärmt.

Fig. 10, Details des Rührers des Verſeifungsbottichs.

Fig. 3, Aufriß des Meſſers zum Zerſchneiden der Fettſäuren-Brode.

Fig. 4, Längedurchſchnitt deſſelben Meſſers.

Fig. 5, Querdurchſchnitt nach A B der Figuren 3, 4 und 6 der benannten Schneidemaſchine.

Fig. 6, Grundriß des Meſſers.

Für die Figuren 3, 4, 5, 6 bezeichnen gleiche Buchſtaben gleiche Gegenſtände.

c, Fettſäuren-Brod; es bewegt ſich auf einem Gewebe ohne Ende i, welches eine regelmäßige und der Bewegungsgeſchwindigkeit des Meſſers proportionale Bewegung erhält, ſo daß, wie auch dieſe Geſchwindigkeit ſeyn möge, das Geſchnittene immer gleiche Dicke hat; die weitere Erklärung wird angeben, wie dieſe Bewegung erhalten wird.

d, Schwungrad, an deſſen einem Arm das Zerſchneidungsmeſſer c angebracht iſt; es erhält die Bewegung von einer fixen, an ſeiner

Welle befindlichen Rolle k; eine zweite herumlaufende Rolle geſtattet die beliebige Hemmung des Meſſers.

e, Meſſer zum Zerſchneiden.

f, Schraube ohne Ende an der Welle des Schwungrades; ſie bewegt das eingreifende Rad g, und folglich auch g', welches letztere an ſeiner Axe eine Rolle hat, über welche ſich das Gewebe ohne Ende i aufrollt. Dieſe beiden eingreifenden Räder g und g' ſind ſo berechnet, daß ſie bei jedem Umlauf des Schwungrades d und folglich der Schraube ohne Ende f das Brod c gegen das Meſſer vorrückt; es iſt klar, daß auf dieſe Weiſe, wie auch die Geſchwindigkeit des Schwungrades ſey, die Dicke des Geſchnittenen immer eine gleiche ſeyn wird.

g und g', ineinandergreifende Räder, deren Wirkung in f angegeben iſt.

h, h, Rollen zur Bewegung des Gewebes ohne Ende; eine davon bekommt die Bewegung ſelbſt vom eingreifenden Rade g'.

i, Gewebe ohne Ende.

j, Geſtell zum Halten des Brodes, weil außerdem das Gewebe ohne Ende ſich biegen würde.

k, Rolle zur Bewegung des Apparates.

l, hölzernes Geſtell zum Tragen der Maſchine.

Fig. 7, Rolle, worauf ſich das Gewebe ohne Ende der Schneidemaſchine bewegt.

Fig. 8, Durchſchnitt nach C D des Schwungradarmes von Fig. 5.

Fig. 9, Stütze, auf welcher das Brod vom Gewebe ohne Ende aus bis zum Meſſer gelangt.

Fig. 11, Mit Silber plattirter Keſſel zum Schmelzen der Stearinſäure vor dem Gießen der Kerzen.

Hundert und zwanzigſte Tafel.

Fig. 1, Längendurchſchnitt der horizontalen Preſſe einer Stearinſäurekerzenfabrik.

Fig. 2, horizontaler Durchſchnitt derſelben Preſſe.

Fig. 3, vordere Anſicht der Preſſe.

Fig. 4, Durchſchnitt nach A B der Figuren 1 und 2.

Fig. 5, Anſicht der Preſſe von hinten.

Fig. 6, Durchſchnitt nach C D der Figuren 1 und 2.

Fig. 7, Durchſchnitt nach E F der Figur 1.

Fig. 8. Röhre, welche das Waſſer von der Pumpe an den Kolben der Preſſe führt.

In allen dieſen Figuren bezeichnen gleiche Buchſtaben gleiche Gegenſtände.

a, Cylinder der Preſſe.

b, Kolben der Preſſe.

j, j, die zum Preſſen eingehüllten Fettſäuren.

d, d, vorher erwärmte gußeiſerne Platten, welche zur Mittheilung der Wärme zwiſchen zwei Fettſäurekuchen geſtellt werden.

e, e, gußeiſerne Platte von großer Feſtigkeit, mittelſt eiſerner Stangen f an den Cylinder a befeſtiget.

f, f, Eiſenſtangen, die Platte e mit dem Cylinder a verbindend.

g, g, eiſerne Stangen, um mittelſt eines Gegengewichtes den Kolben b wieder in den Cylinder zurückzuführen.

h, h, Rollen, über welche ſich die das Gegengewicht tragenden Ketten bewegen.

i, i, Rinne von Eiſenblech, über welche die ausgepreßte Oelſäure läuft.

Fig. 9, Details des Apparates zum Gießen der Kerzen.

Fig. 10, Grundriß deſſelben Apparates.

m, zinnerne Formen; ſie werden in einen leeren Raum geſteckt, der mittelſt eines, alle Theile umgebenden Waſſerbades o bei gelinder Temperatur erhalten wird.

p, Dampfrohr zur Erwärmung des Waſſerbades.

Fig. 13, Detail einer Form zum Kerzengießen.

Fig. 11 und 12, Details des Geſtelles, auf welchem die Kerzen zum Bleichen geſtellt werden.

Hundert und ein und zwanzigſte Tafel.

Details des Dampfkeſſels einer Stearinſäurekerzenfabrik. Fig. 1, Längendurchſchnitt des Keſſels nach A B von Fig. 2.

Fig. 2, Grundriß und horizontaler Durchſchnitt der beiden Keſſel.

Fig. 3, vordere Anſicht und Querdurchſchnitt nach C D von Fig. 1.

Fig. 4, Details der Kochcylinder (bouilleurs).

Hundert und zwei und zwanzigſte Tafel.

Seifenfabrikation. Fig. 1, Hauptgrundriß einer Seifenfabrik.

Fig. 2, Querdurchſchnitt der Fabrik nach der Linie V V des Hauptgrundriſſes von Fig. 1.

Fig 3, horizontaler Durchſchnitt der Fabrik nach der Linie Z Z des Querdurchſchnittes von Fig. 2.

In dieſen drei Figuren ſind die gleichen Gegenſtände durch gleichen Buchſtaben bezeichnet.

A, Keſſel zur Verſeifung der Oele; dieſe Keſſel haben, wie ſie auf der Tafel angegeben ſind, Wände von Backſtein, nur der Boden beſteht aus einer kupfernen, ſehr dicken Platte, welche die Wirkung des Feuers erhält. Die Erwärmungsoberfläche iſt alſo außerordentlich gering im Vergleich zur ganzen Oberfläche der Keſſelwände.

B, große Behälter für die Laugen.

C, freier Raum unter dem Boden der Fabrik zur Heitzung der Keſſel und zum Ablaſſen der Lauge.

D, Laugenbehälter.

E, Tröge, welche wie alle anderen Behälter von Stein, und, wie man bei Beſchreibung der Fabrikation ſehen wird, zur Bildung der alkaliſchen und alkaliſch-ſalzigen Laugen beſtimmt ſind.

F, Formkäſten zur Aufnahme der fabricirten Seife, wie man auf Fig. 2 ſieht. Dieſe Käſten ſtehen unter dem oberen Niveau des Keſſels, ſo daß man die Seife hineinfließen laſſen kann, indem man eine hölzerne Rinne mit dem oberen Ende auf den Keſſel und mit dem unteren auf die Wand des Formkaſtens legt. Ein Arbeiter ſchöpft dann die Seife aus dem Keſſel und gießt ſie in die Rinne.

G, hölzerne Kufen, welche die vom Keſſel abgelaſſene Lauge aufnehmen.

Fig. 3.

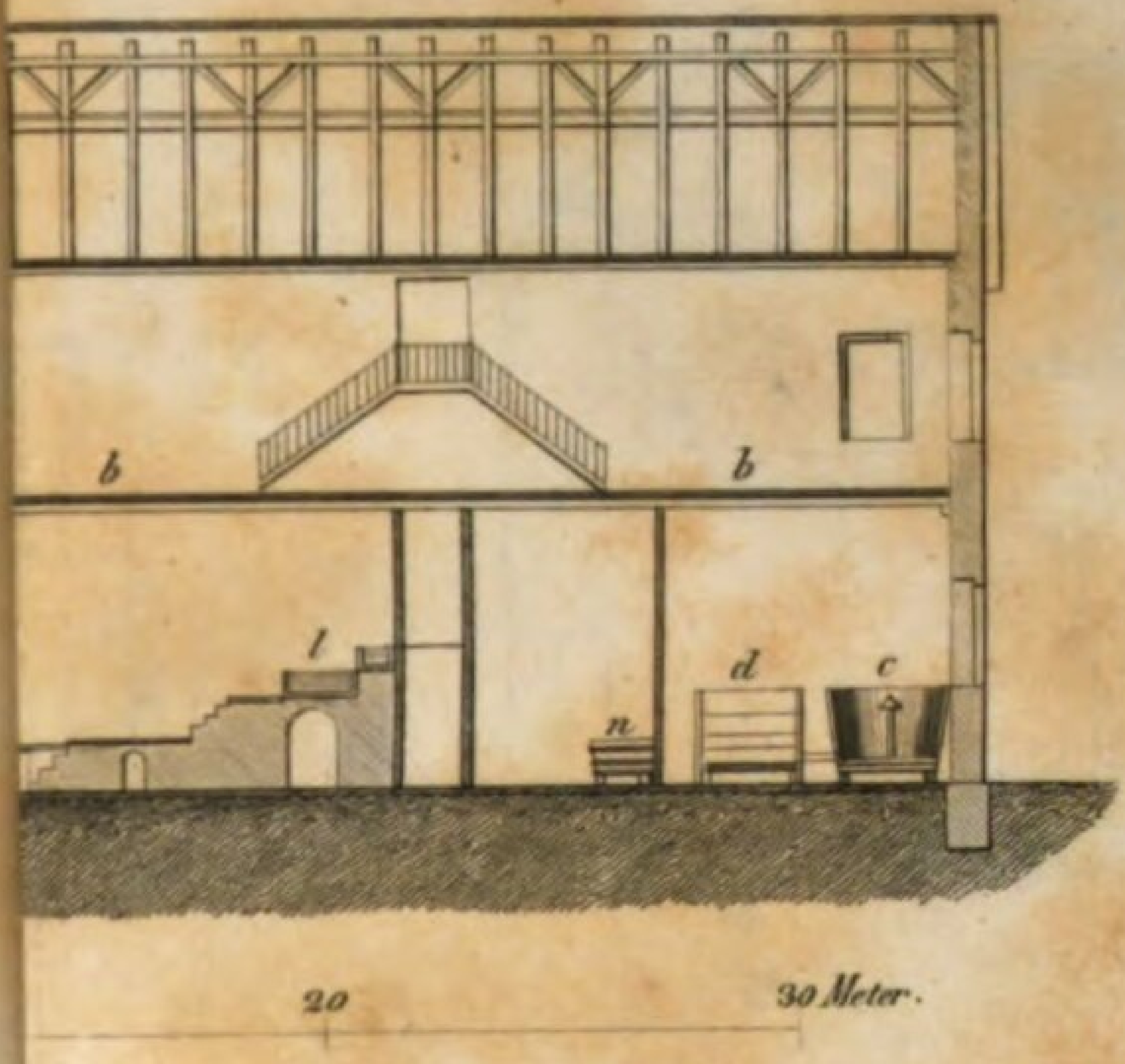
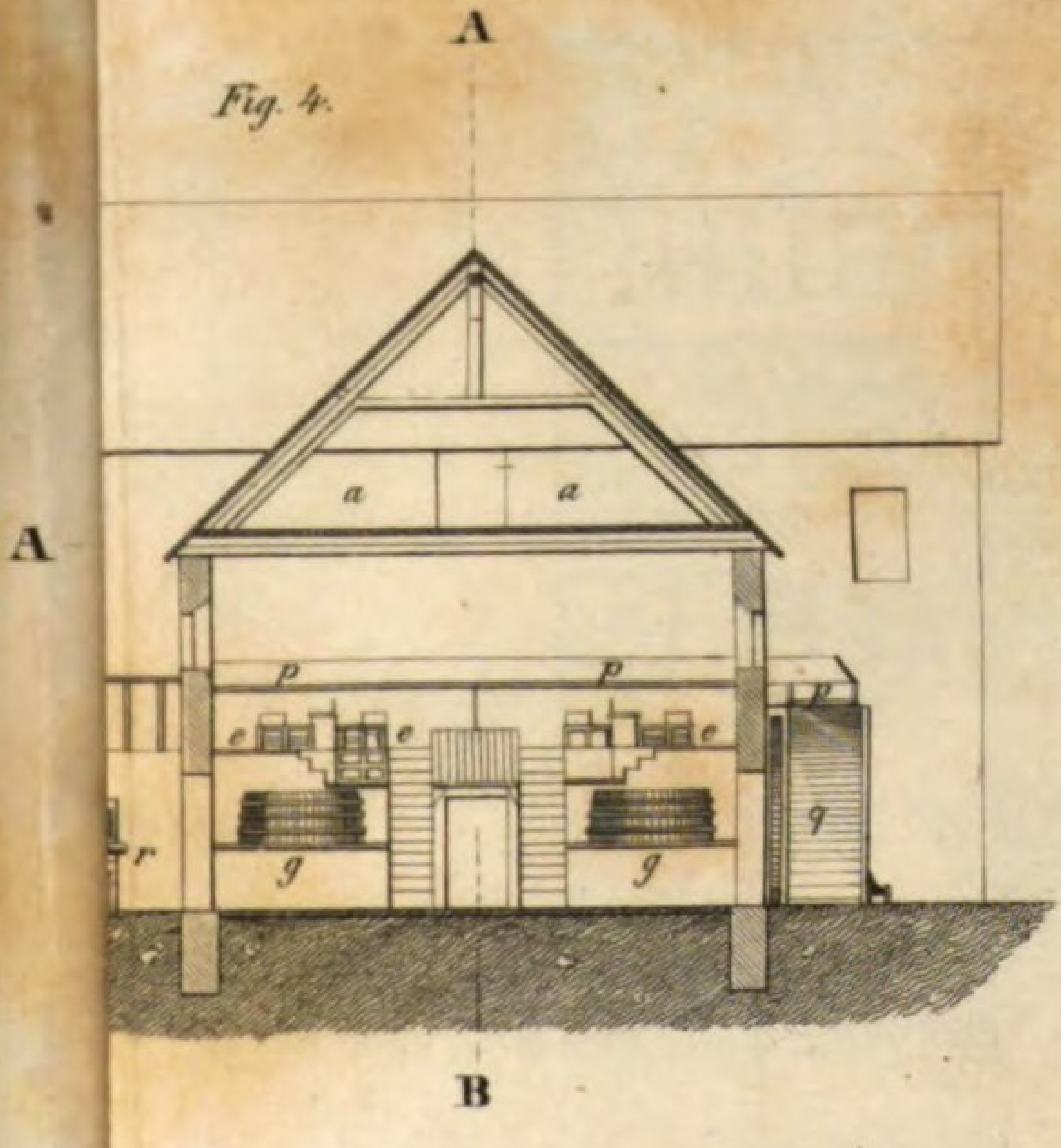
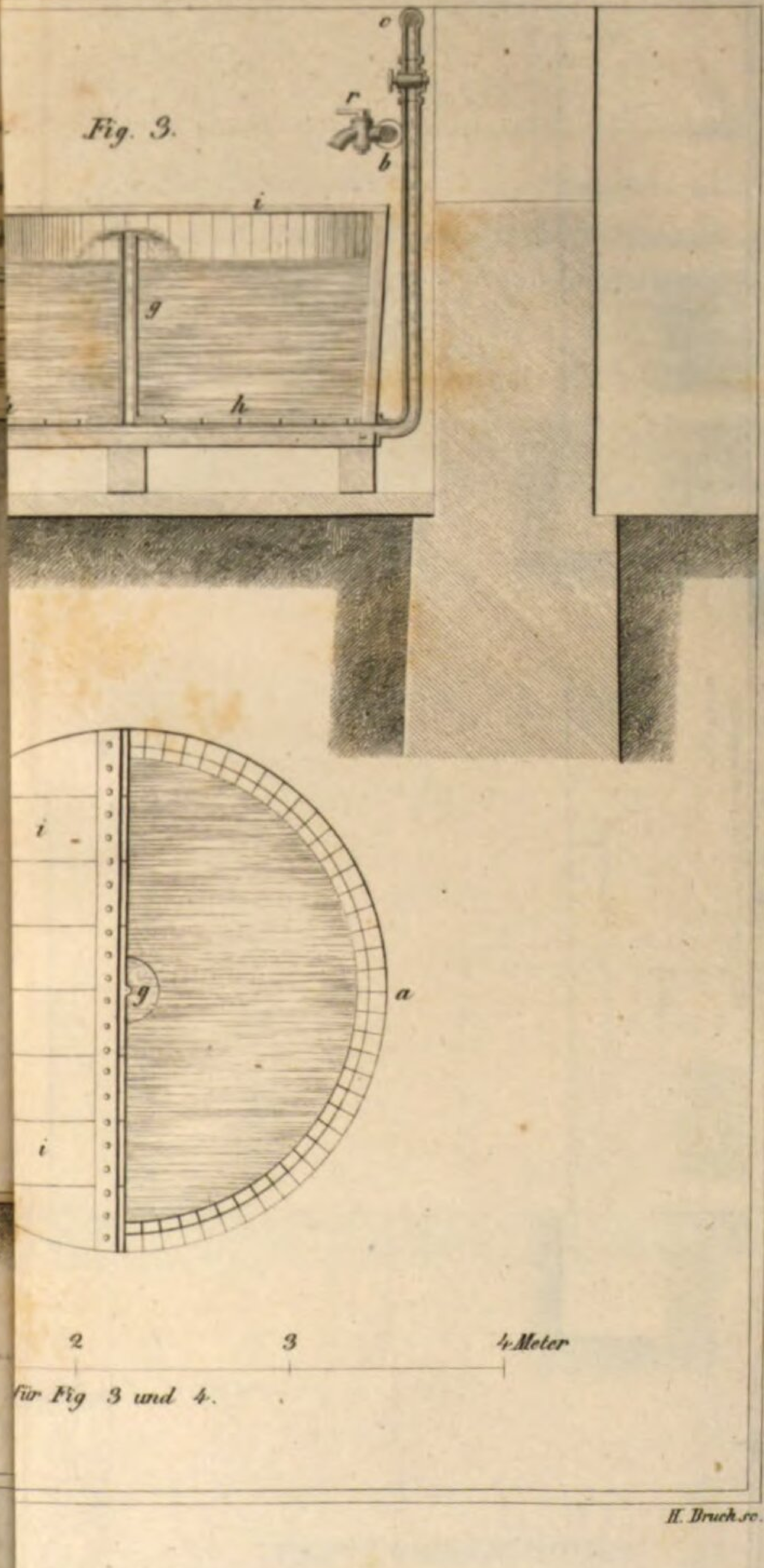
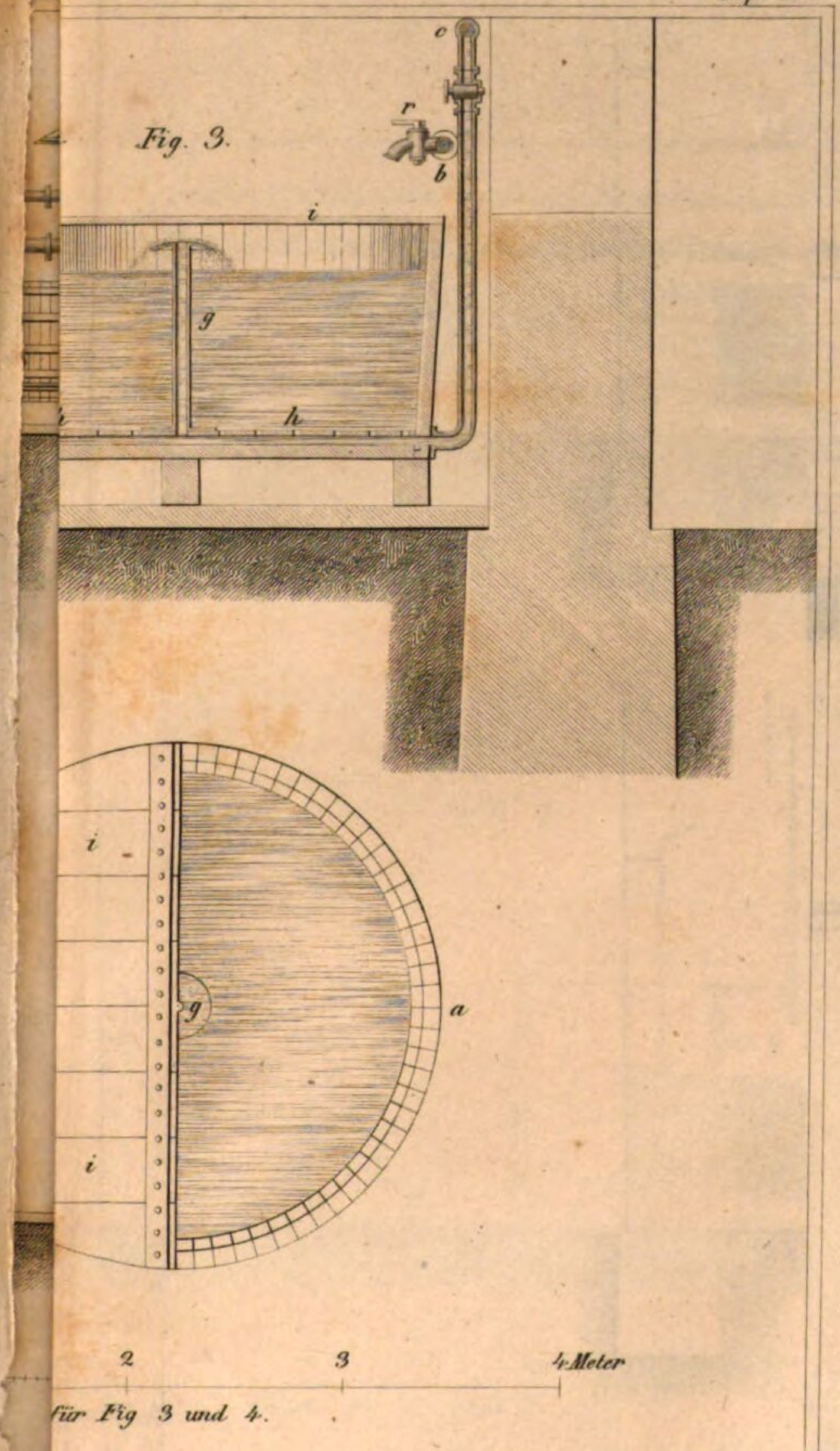


Fig. 4.



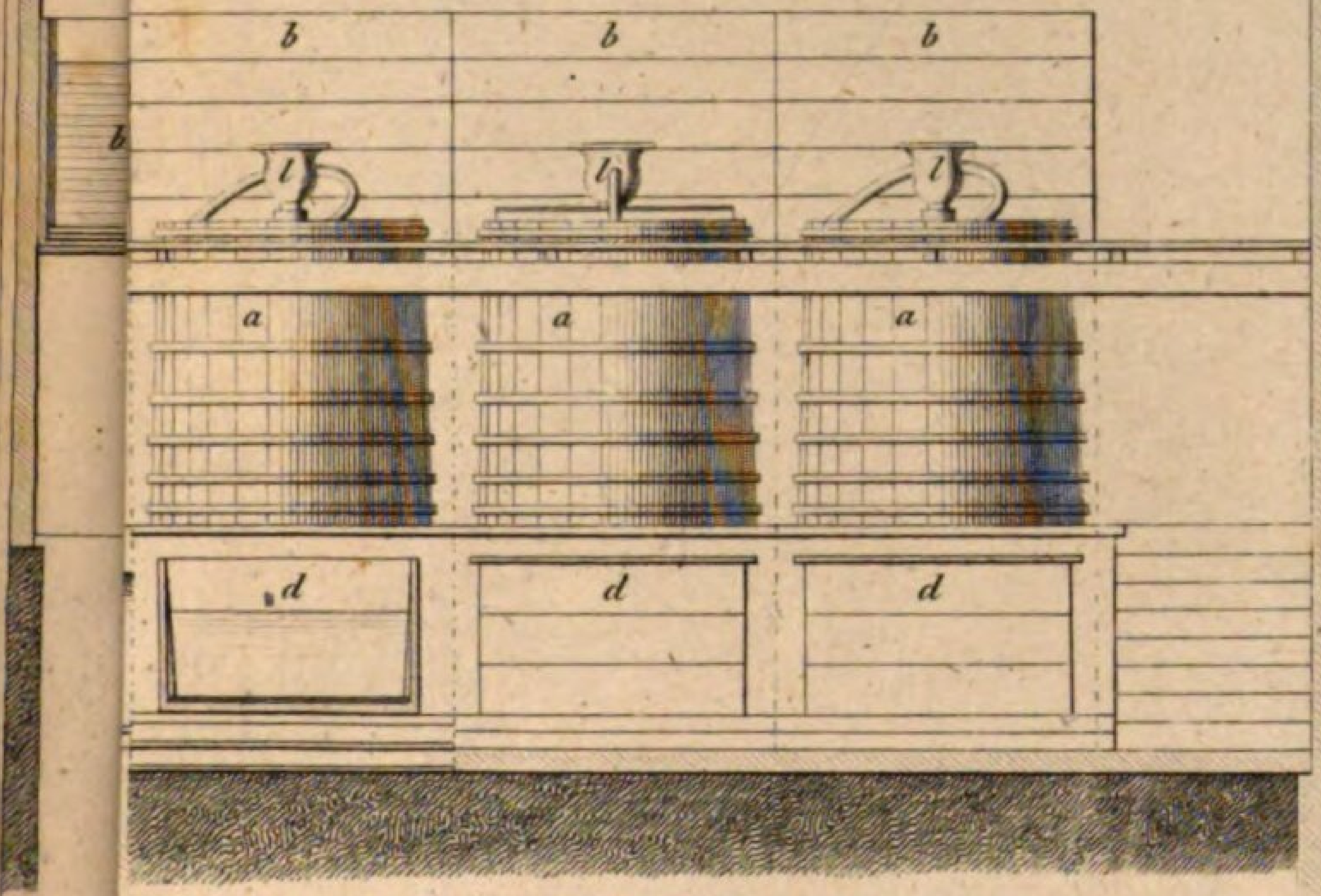


H. Druck sc.



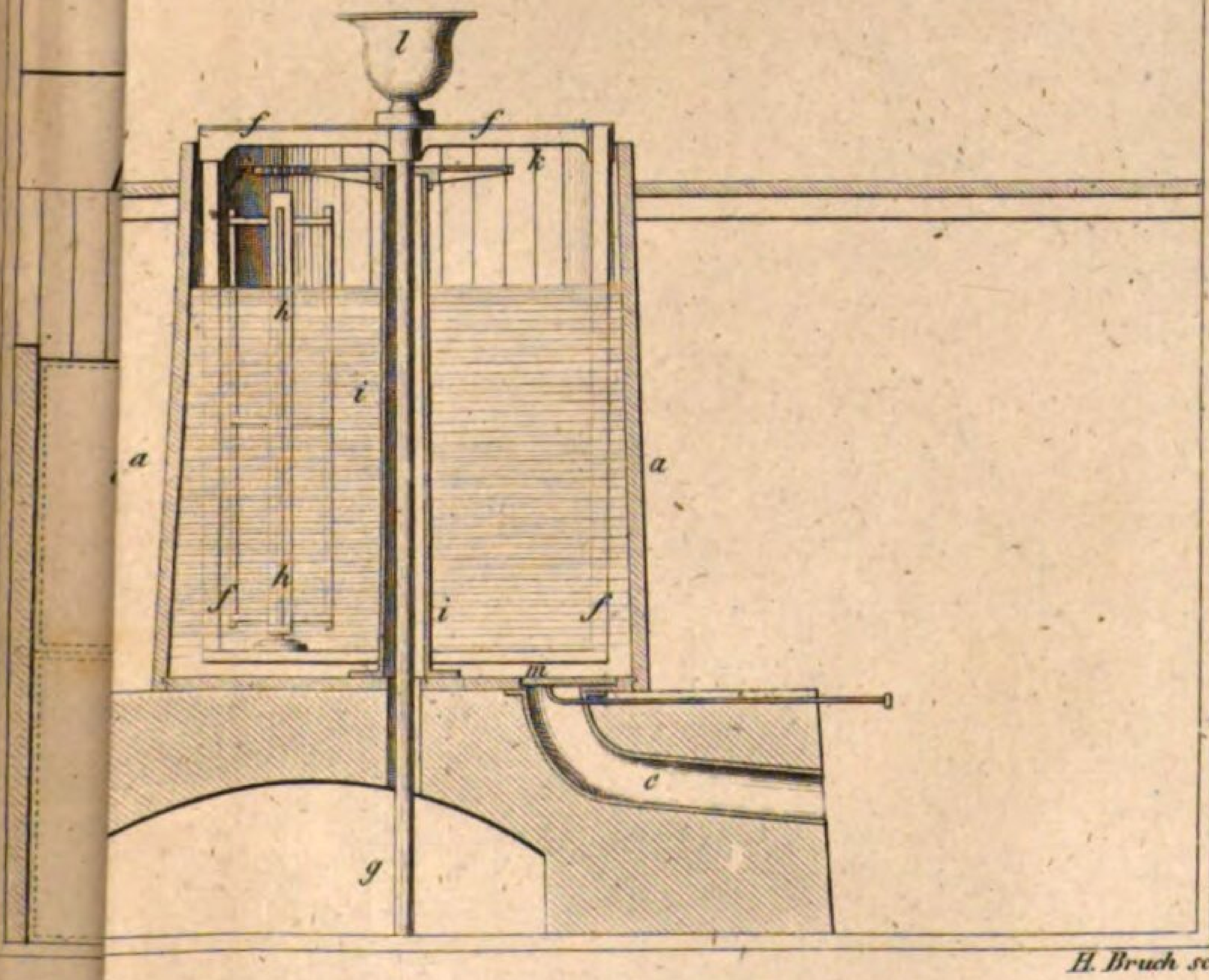
H. Bruch sc.

Fig. 2.



Maſsstab für Fig. 4.

3 Meter.



H. Bruch sc.

Fig. 6.

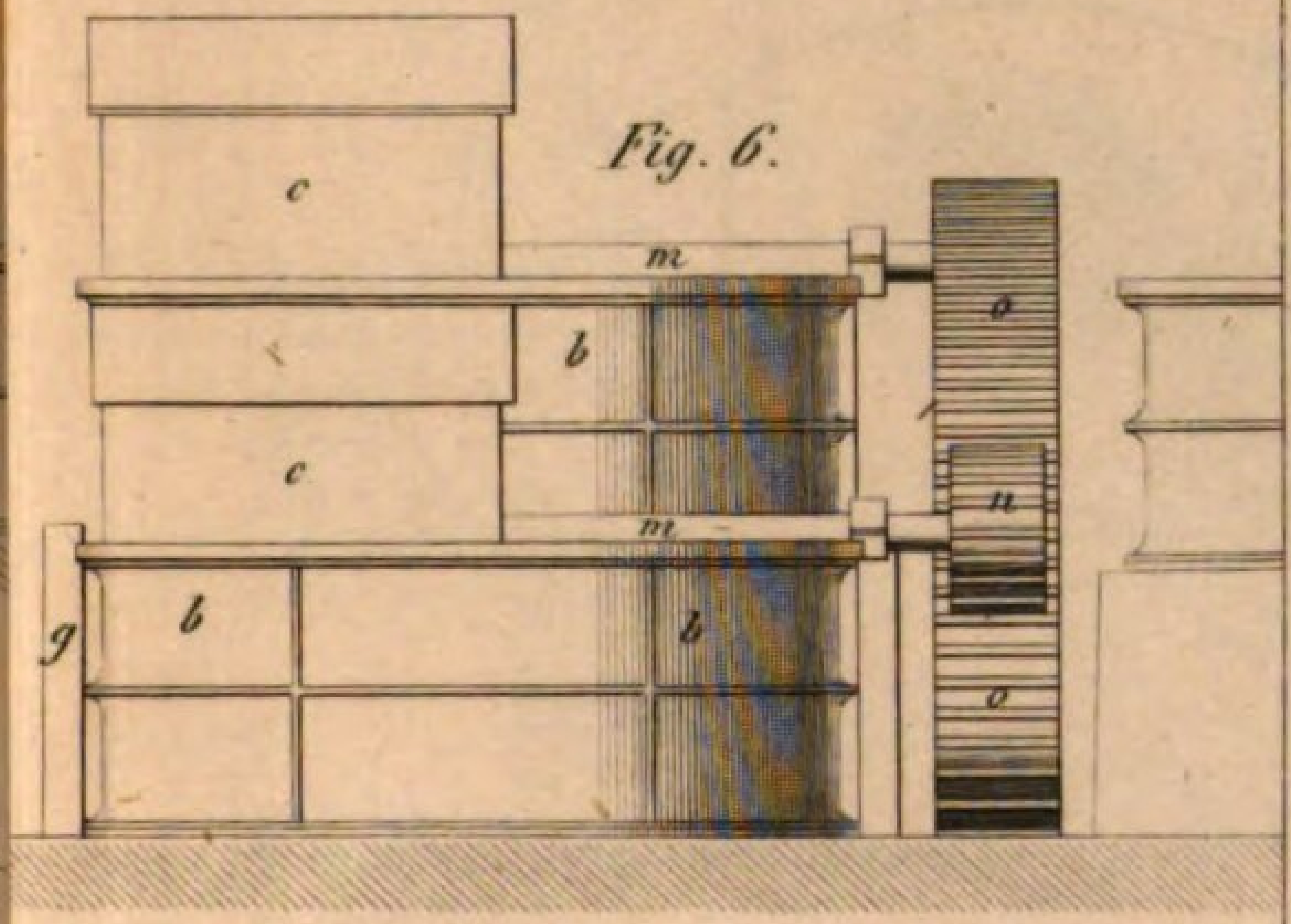


Fig. 5.

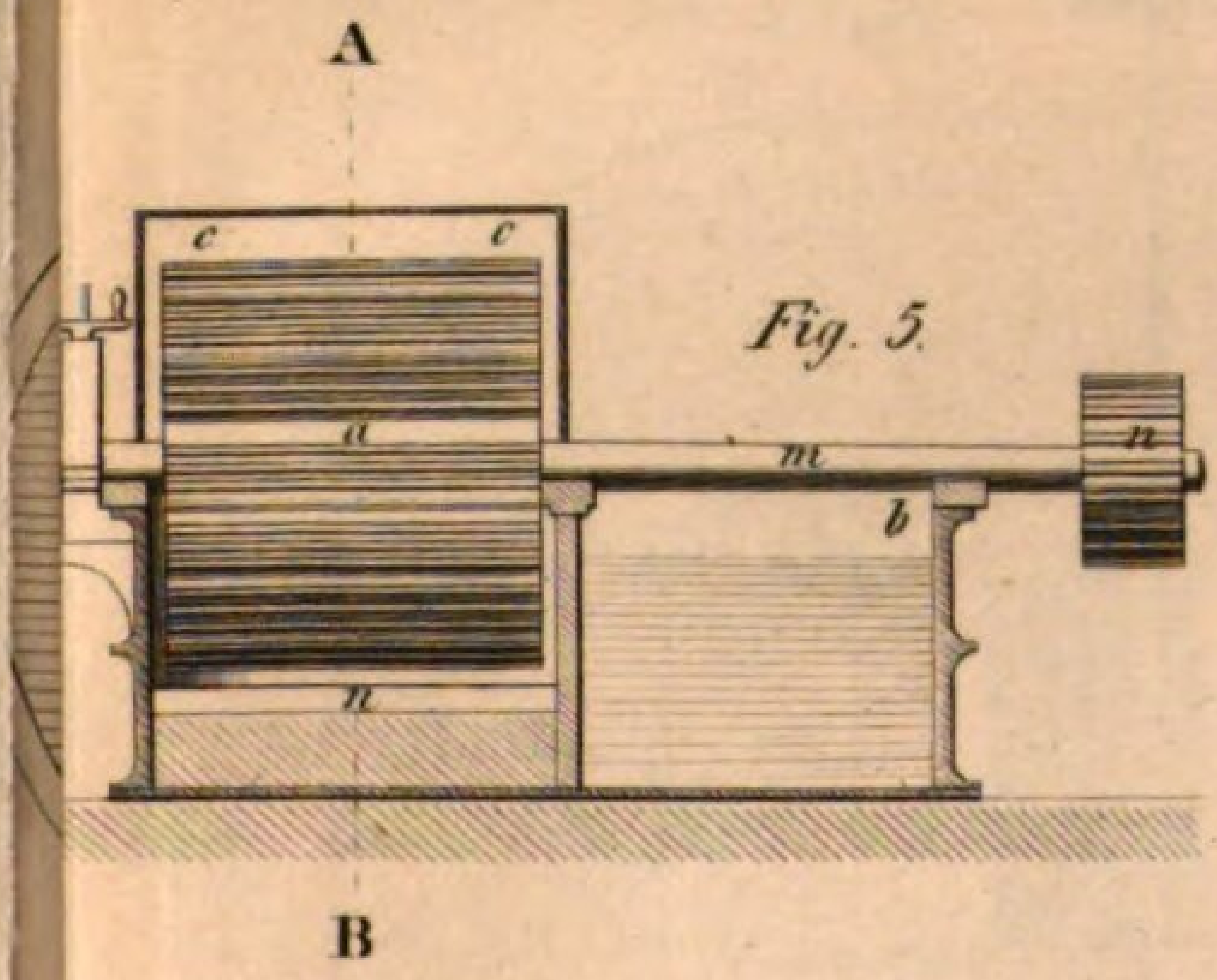


Fig. 9.

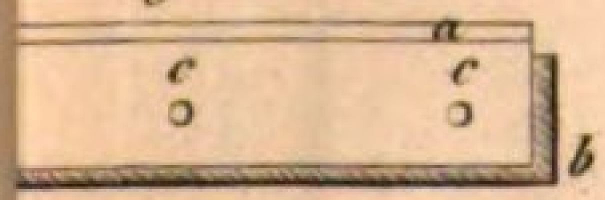


Fig. 11.

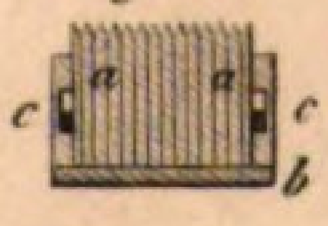
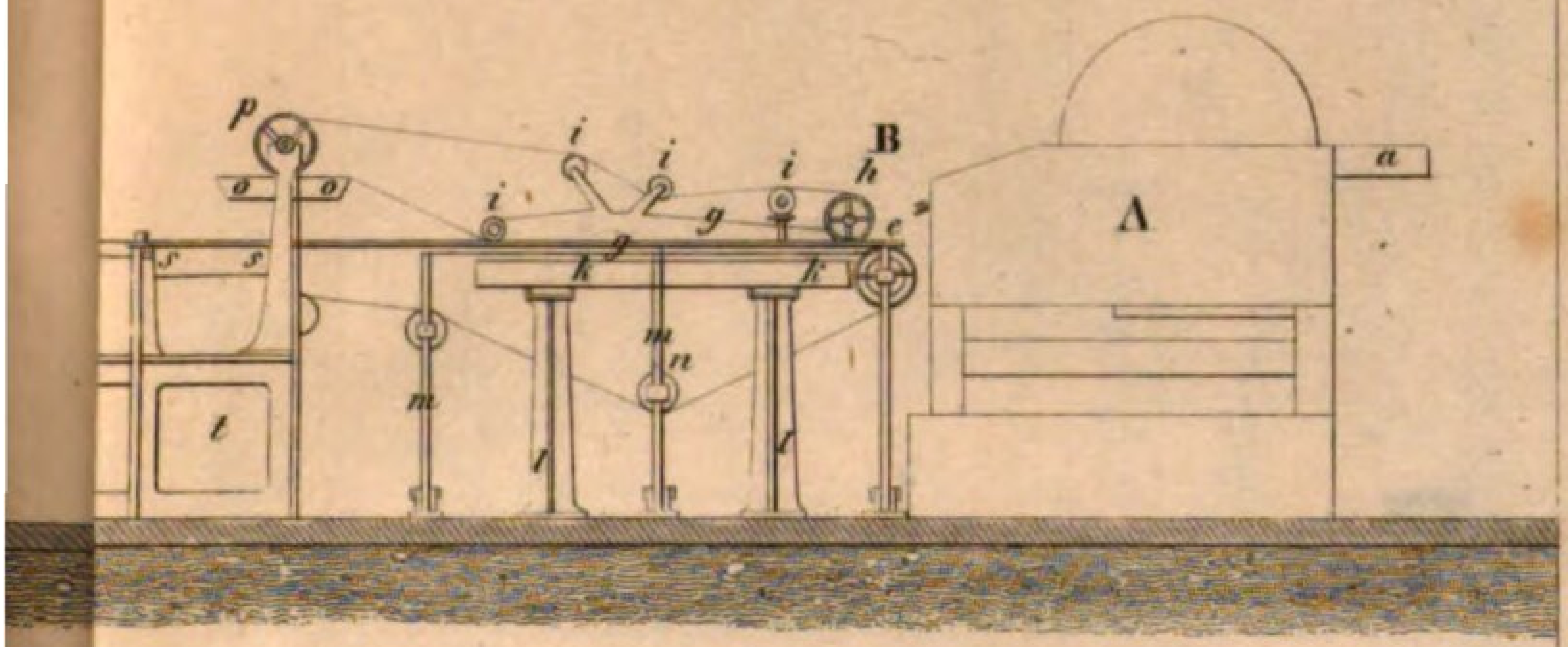


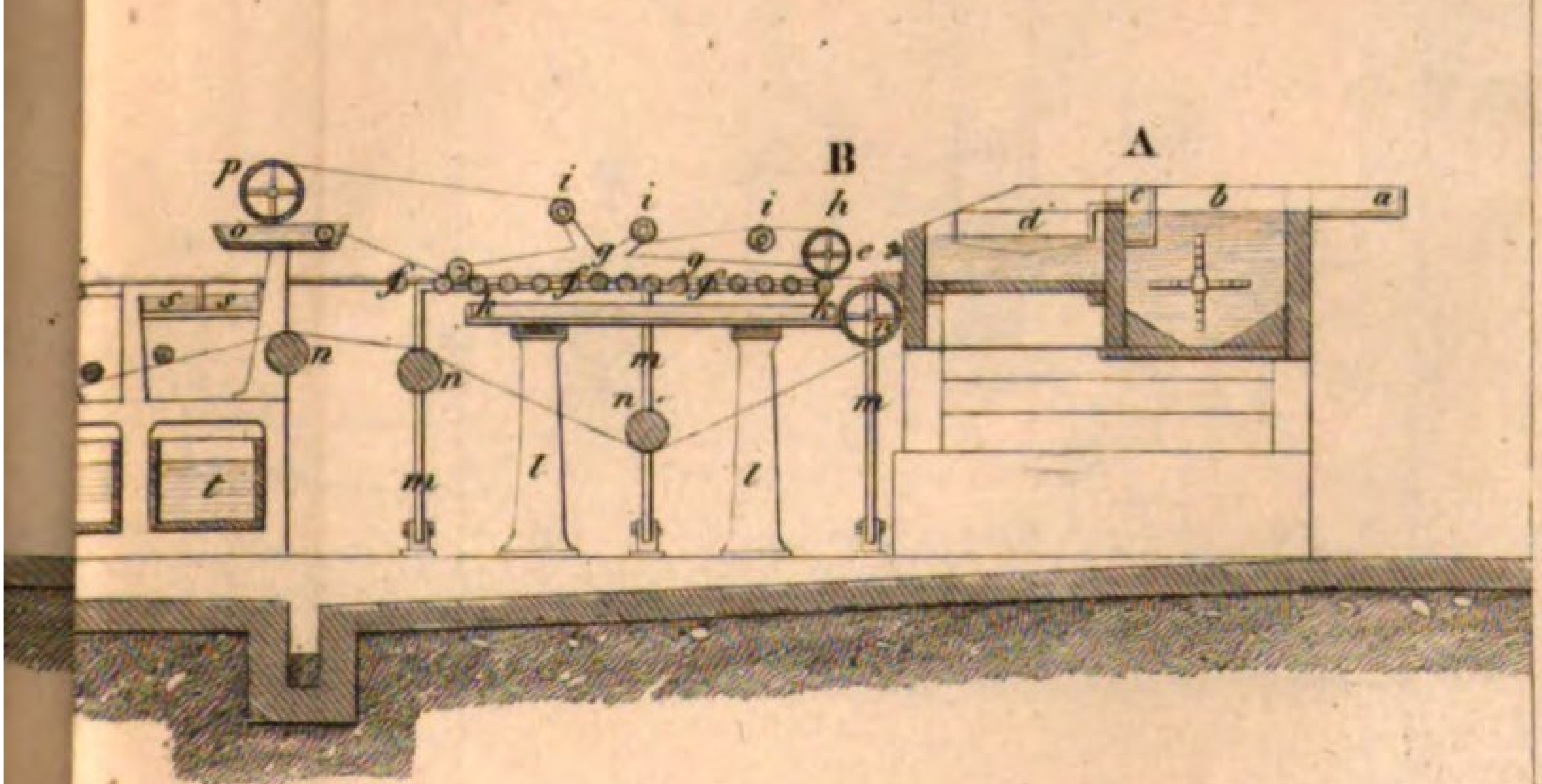
Fig. 10.

H. Bruch sc.

/.


p
o o
i i i
B
h
g g
e
a
A
s s
k k
m
n
m
t
l l

2
3
4
5 Meter.


p
o
i i i
B
h
A
c b a
d
g g
e
f f f
k k
s s
n n
m
n
m
m
t
l l

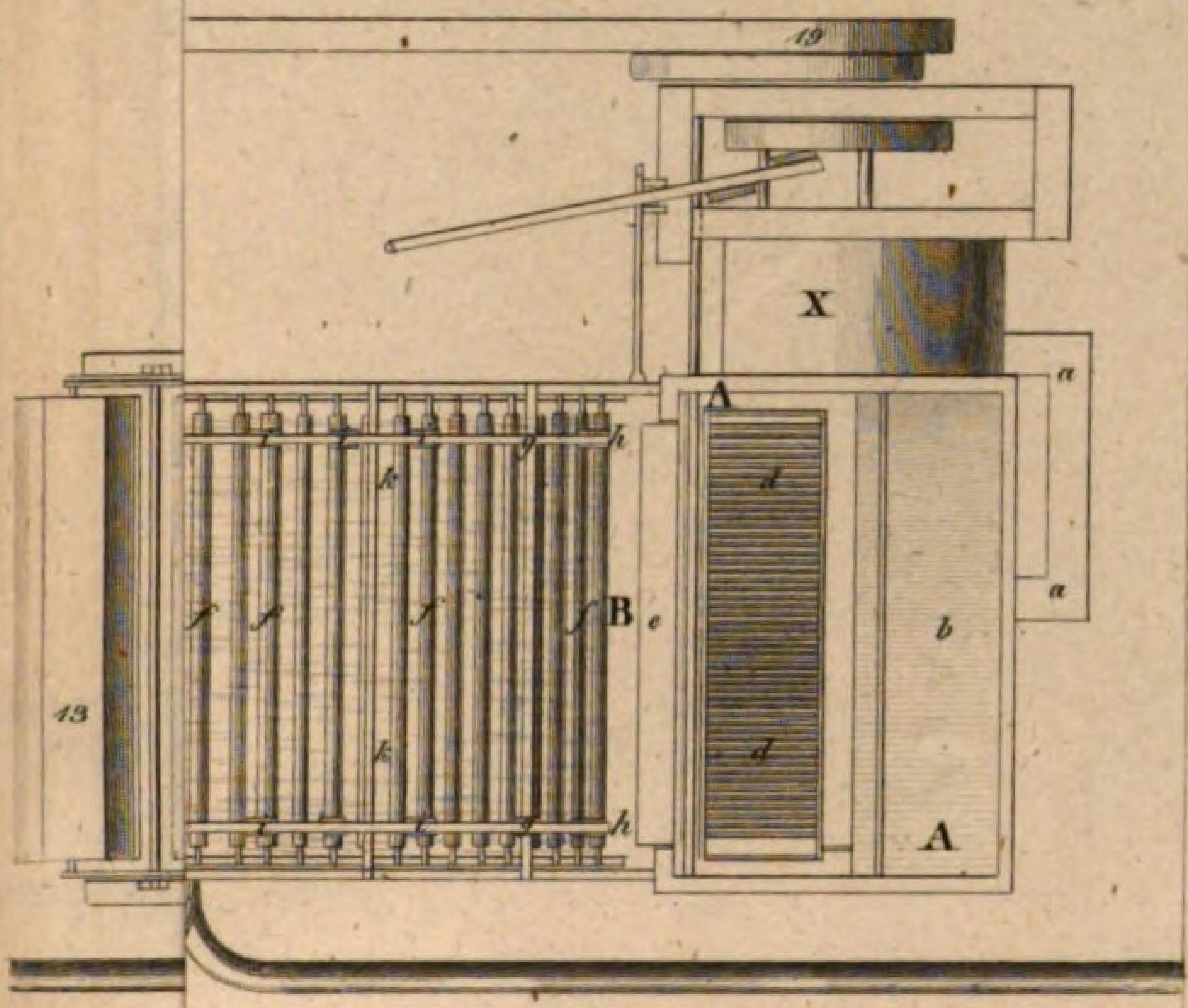
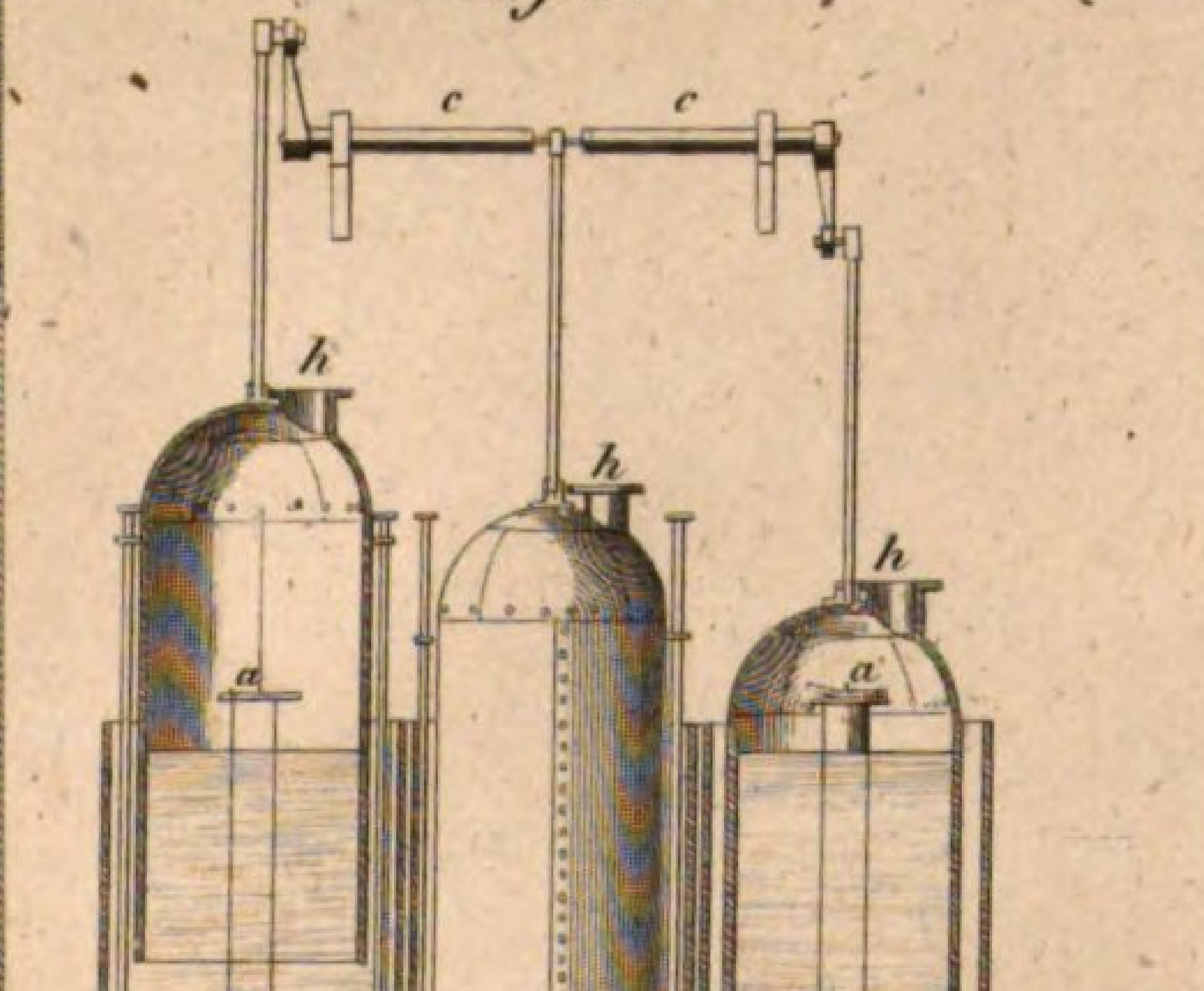
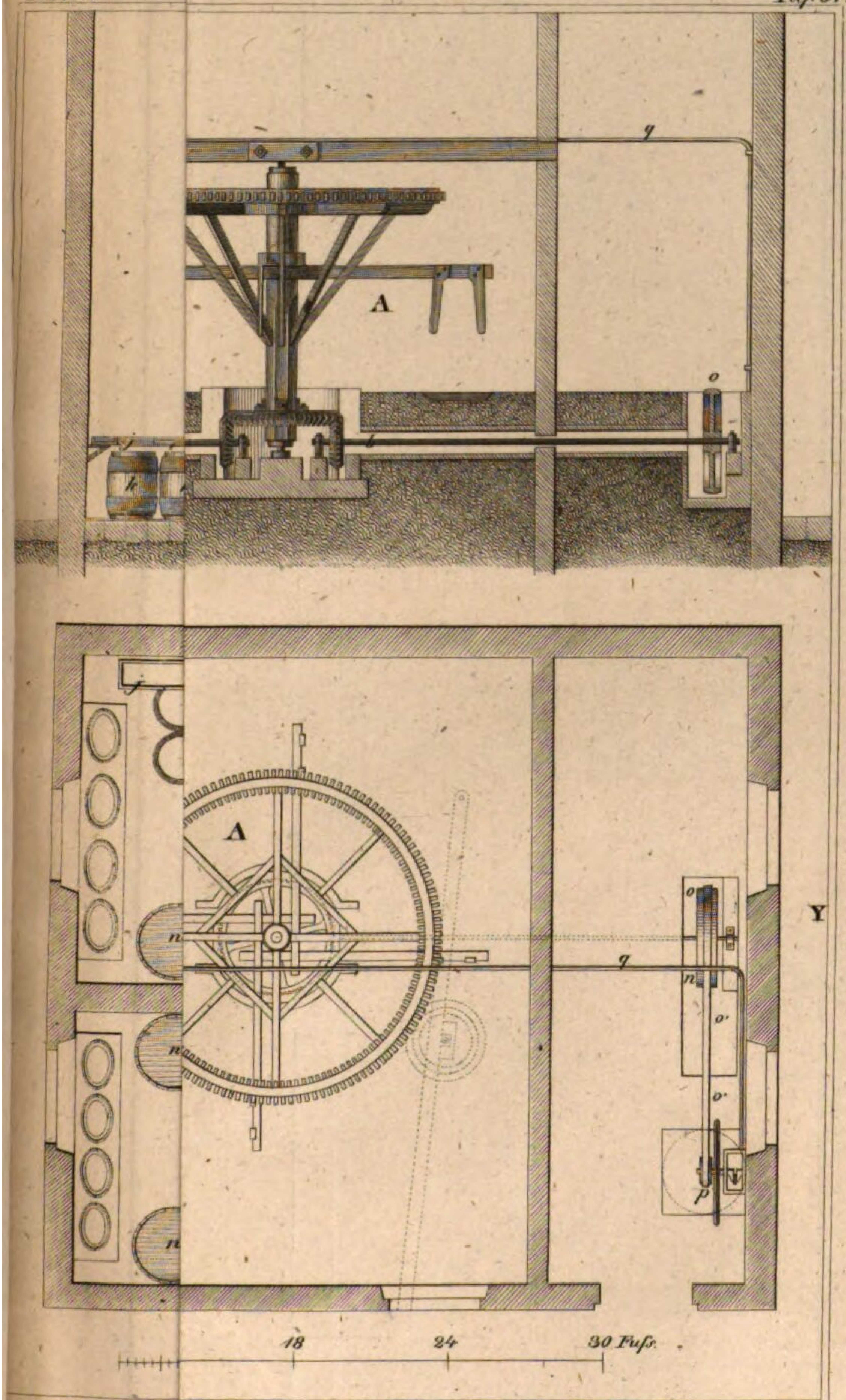
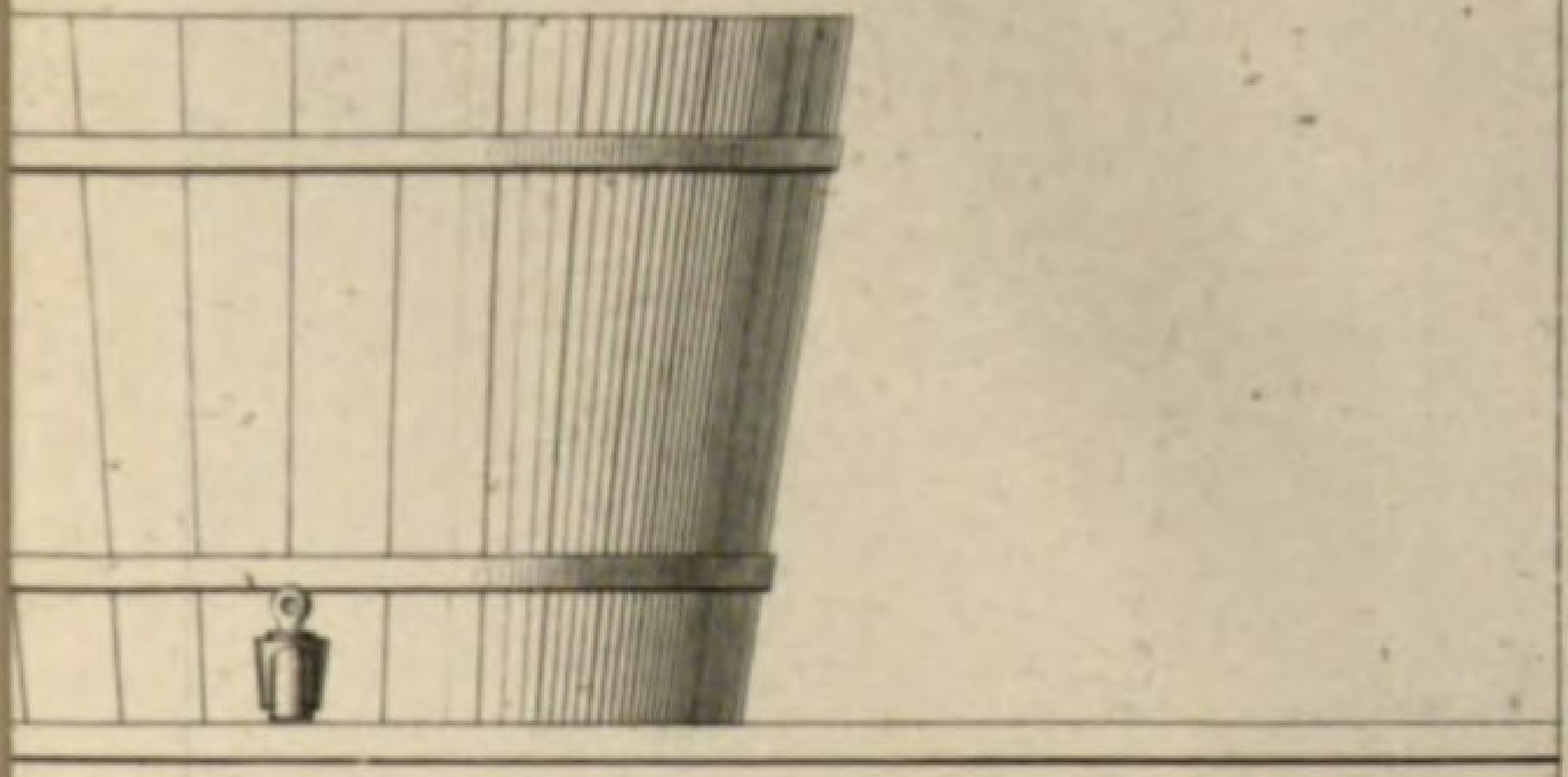


Fig. 5.





H.B.sc.



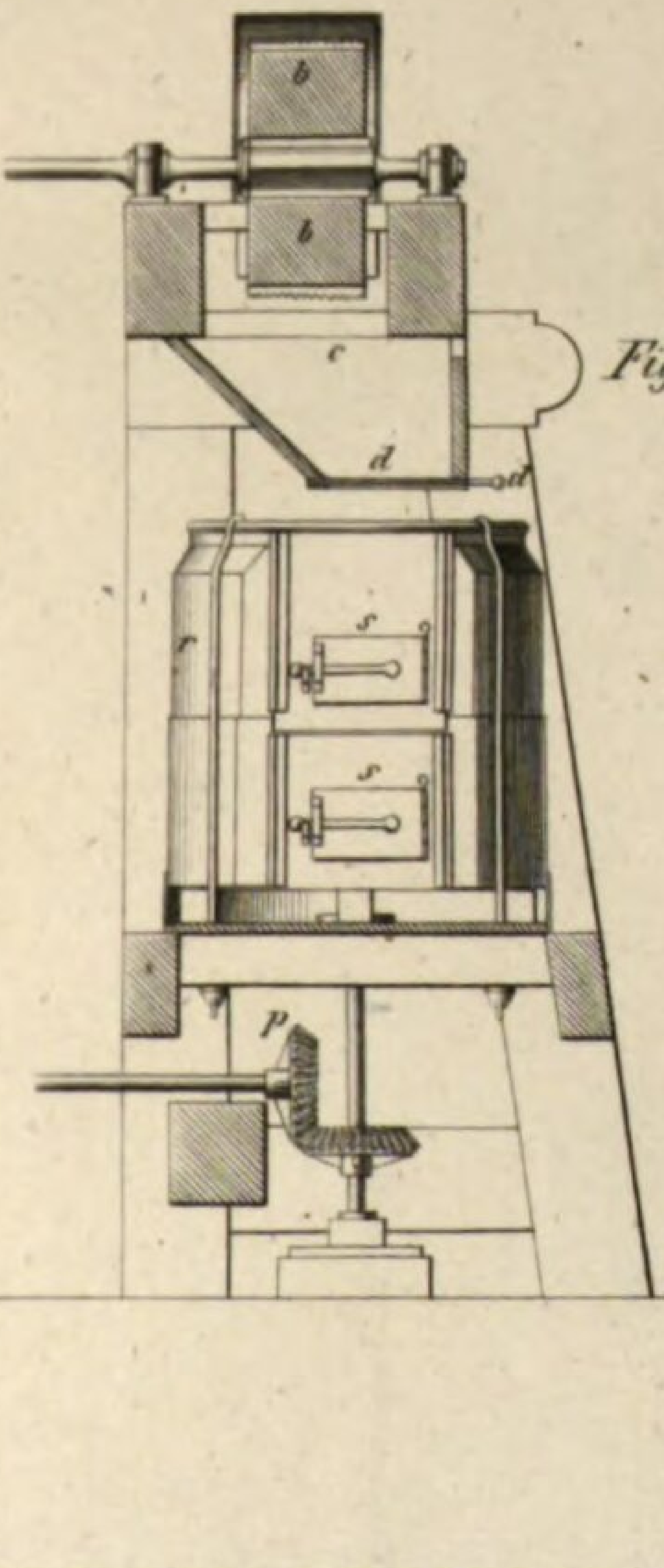
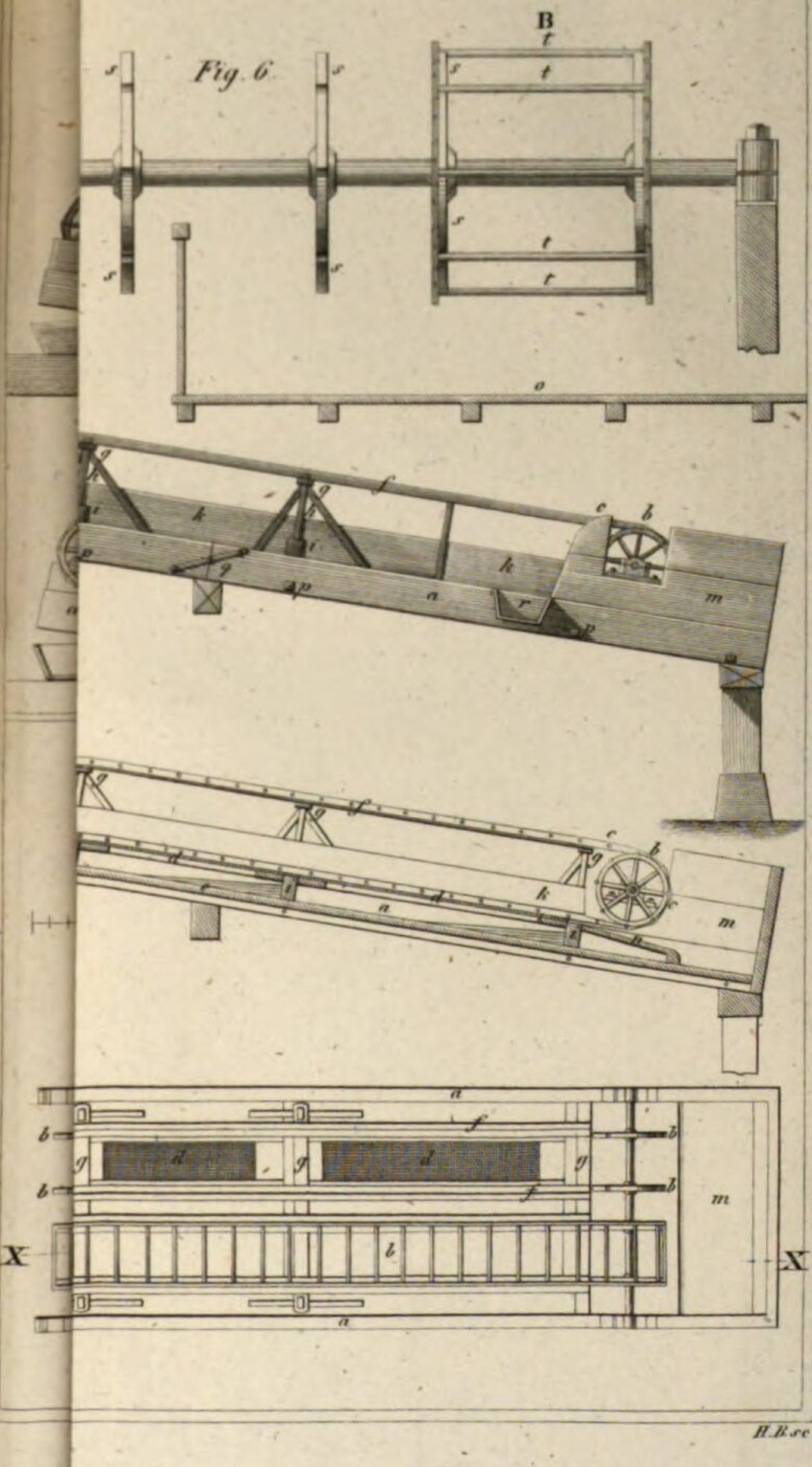
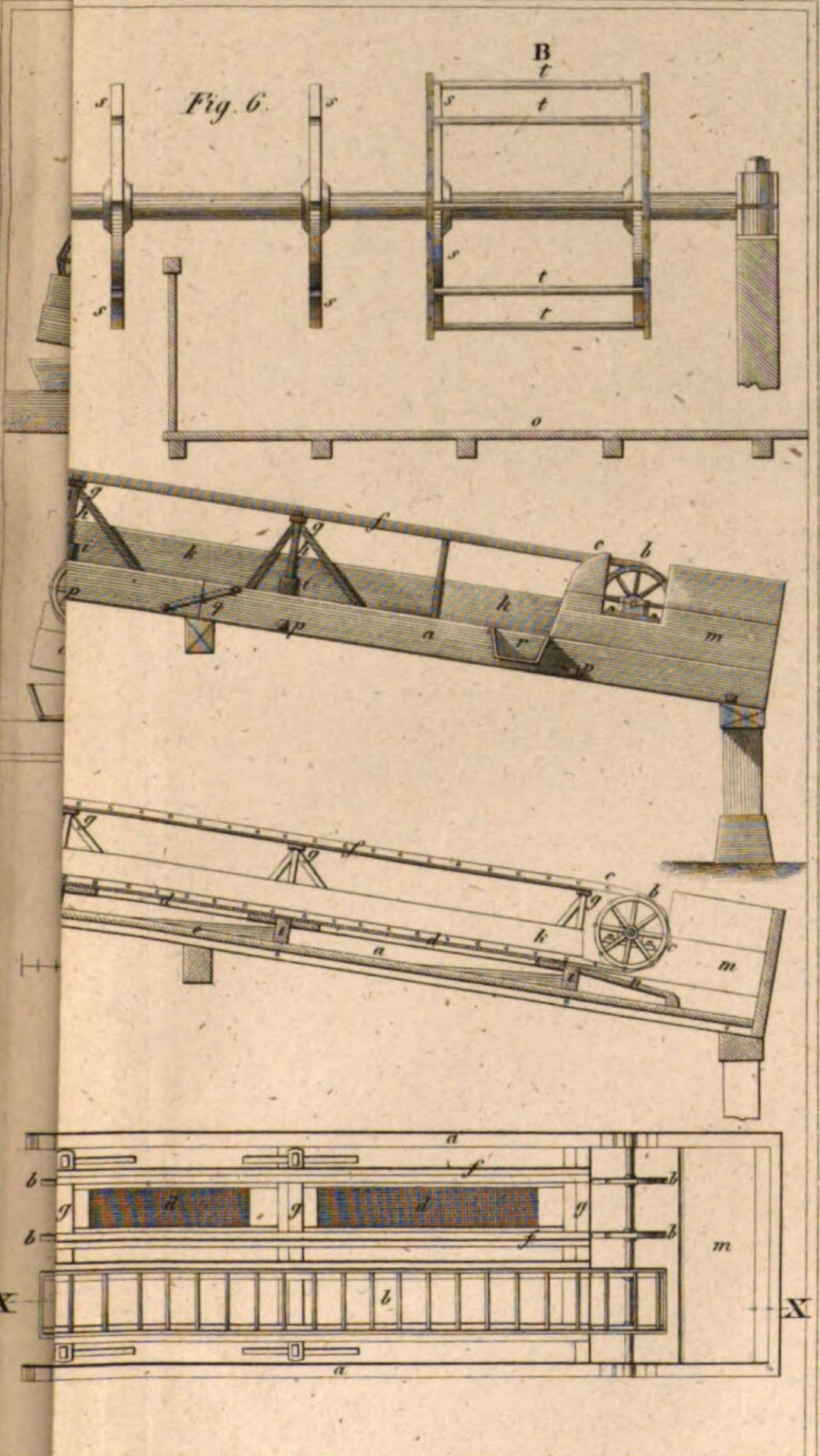


Fig. 2.

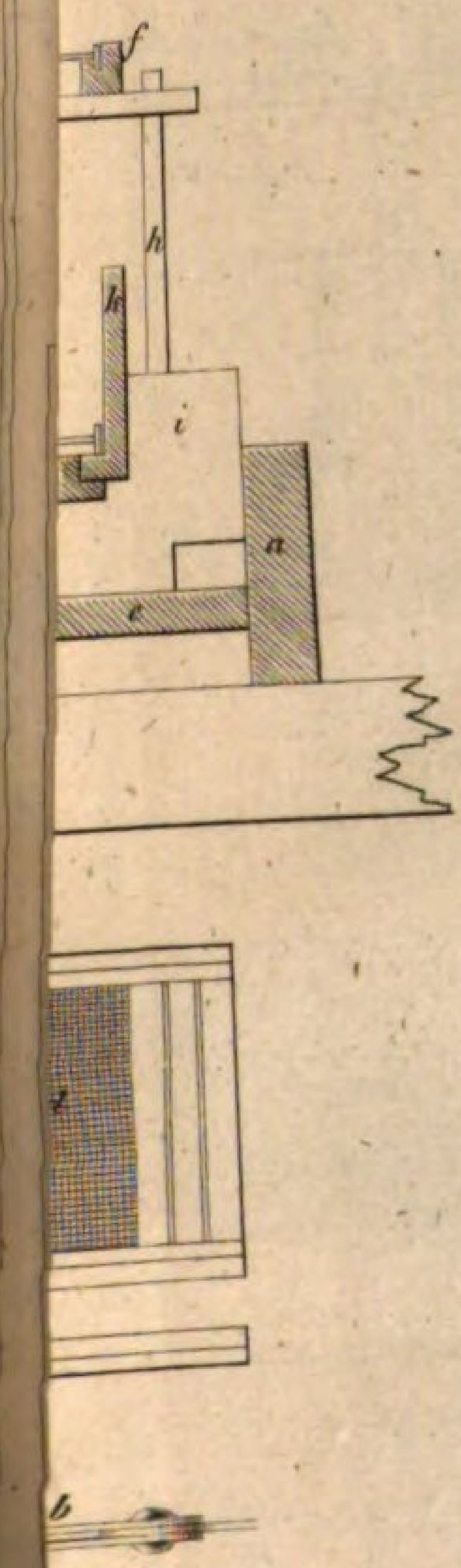
H.B. sc.



H. B. sc.



H.B.sc.



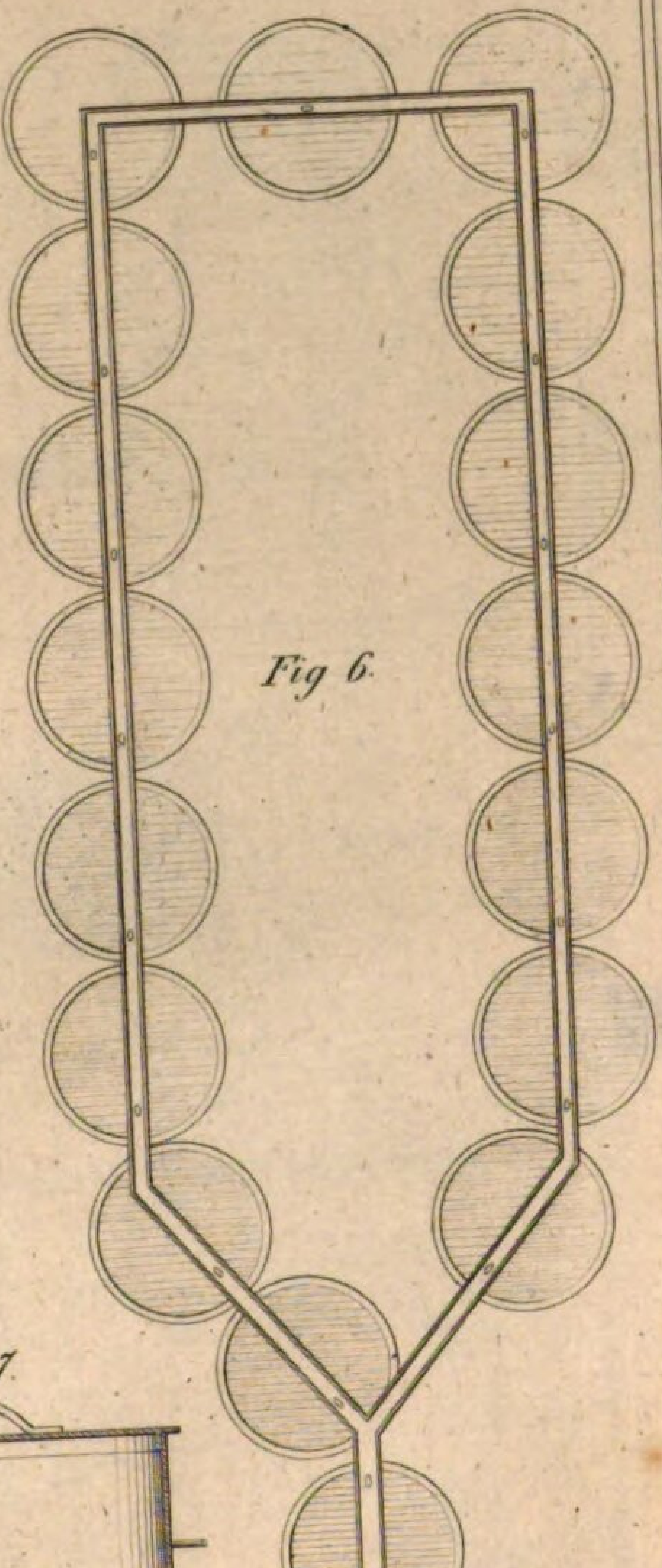
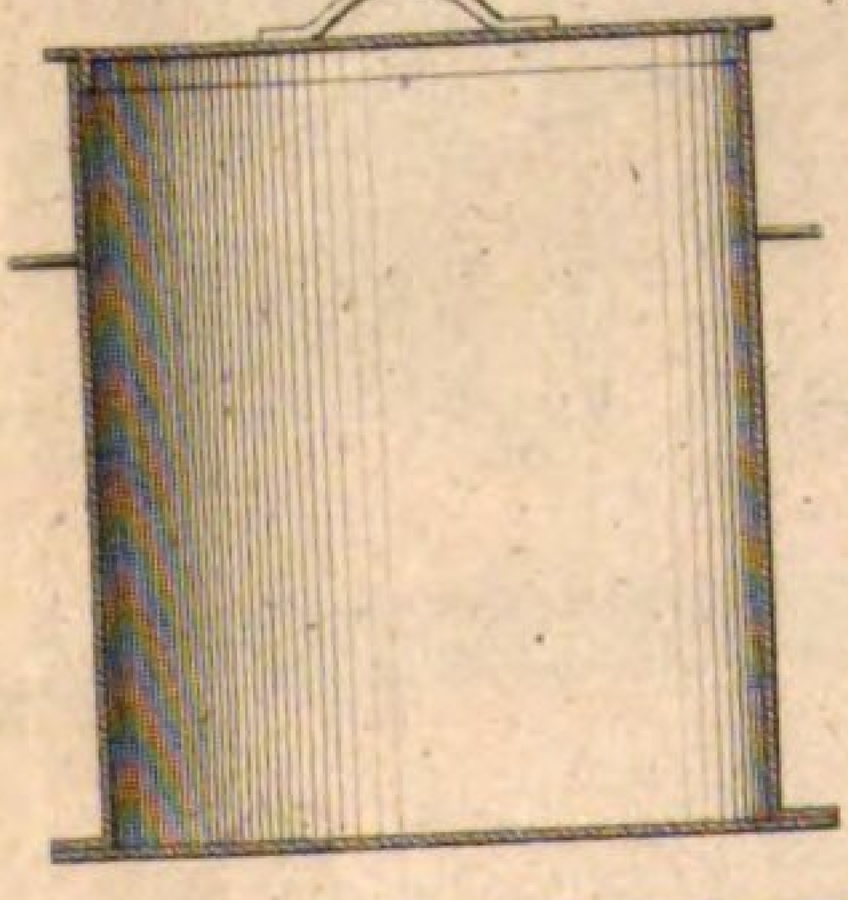


Fig 6.

Fig. 7.



H.B. sc.

Fig. 8.

Fig. 9.

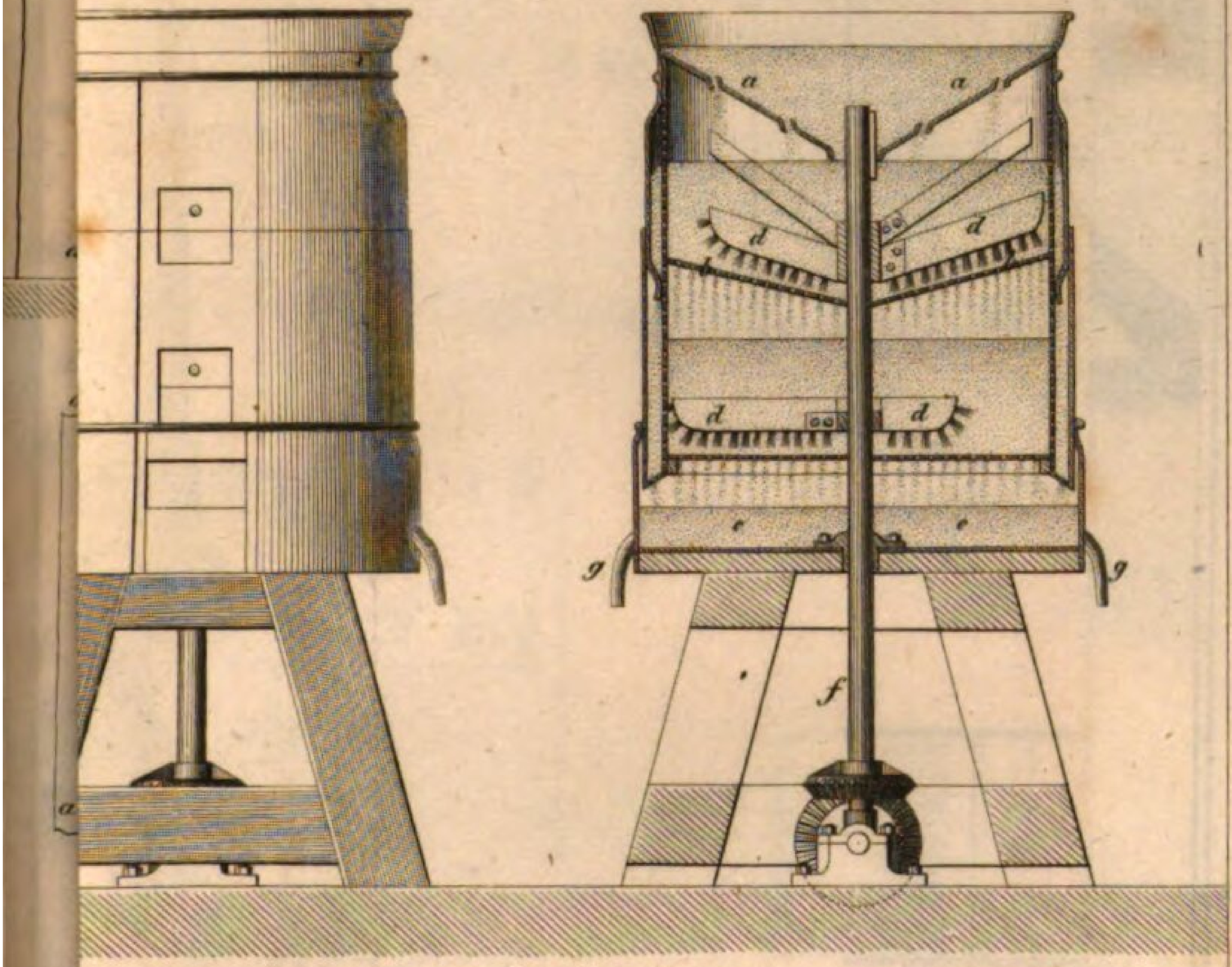
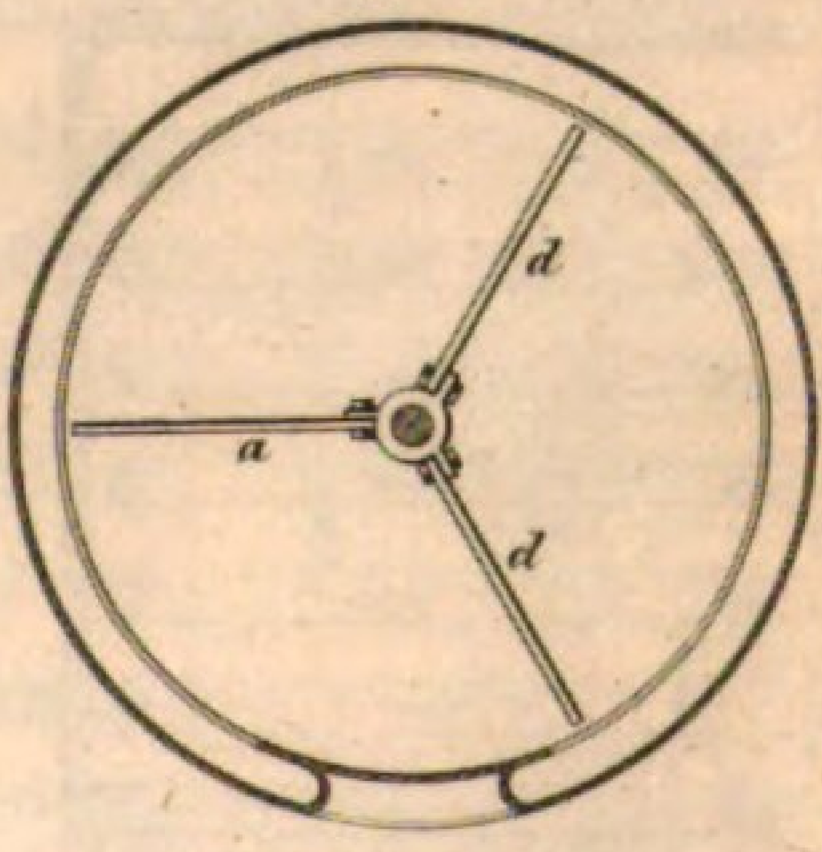
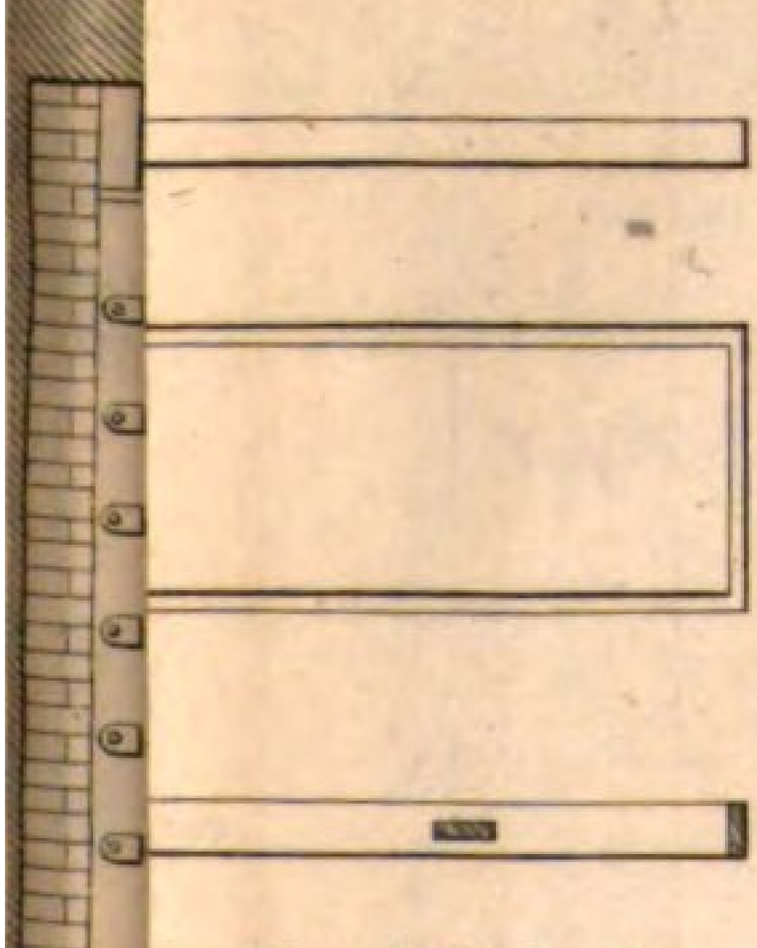


Fig. 10.





für Fig. 1. 2. 5. 6.

2 3 Meter

H.B sc.

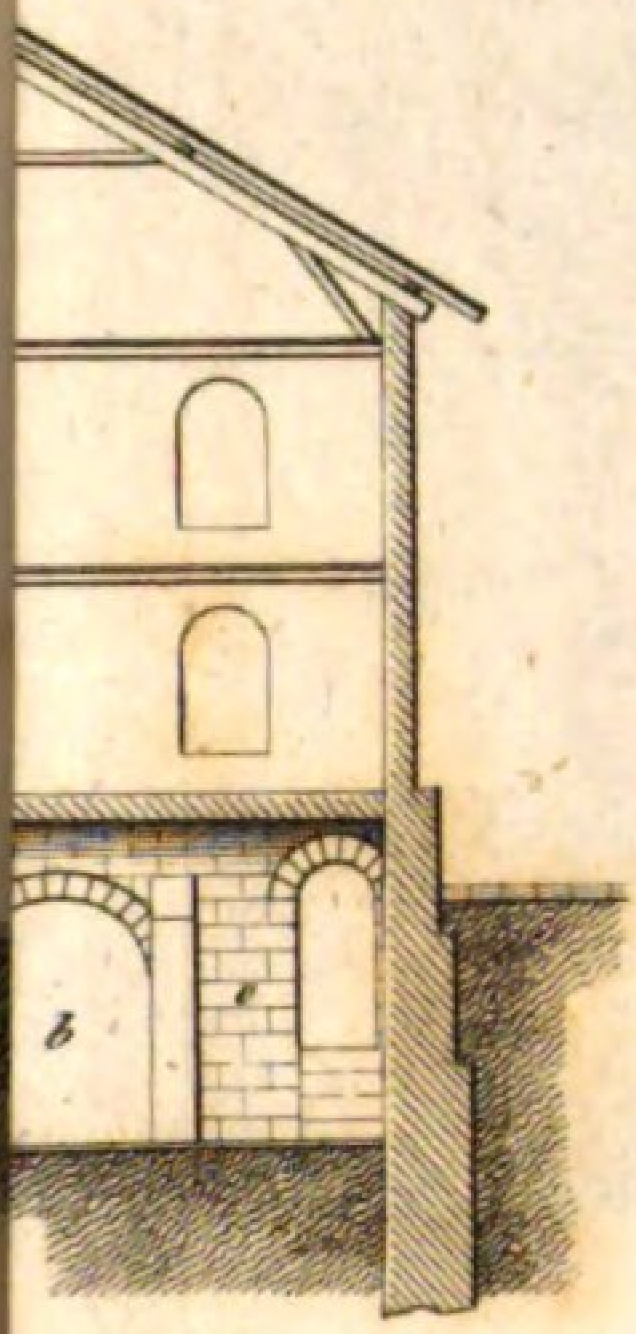
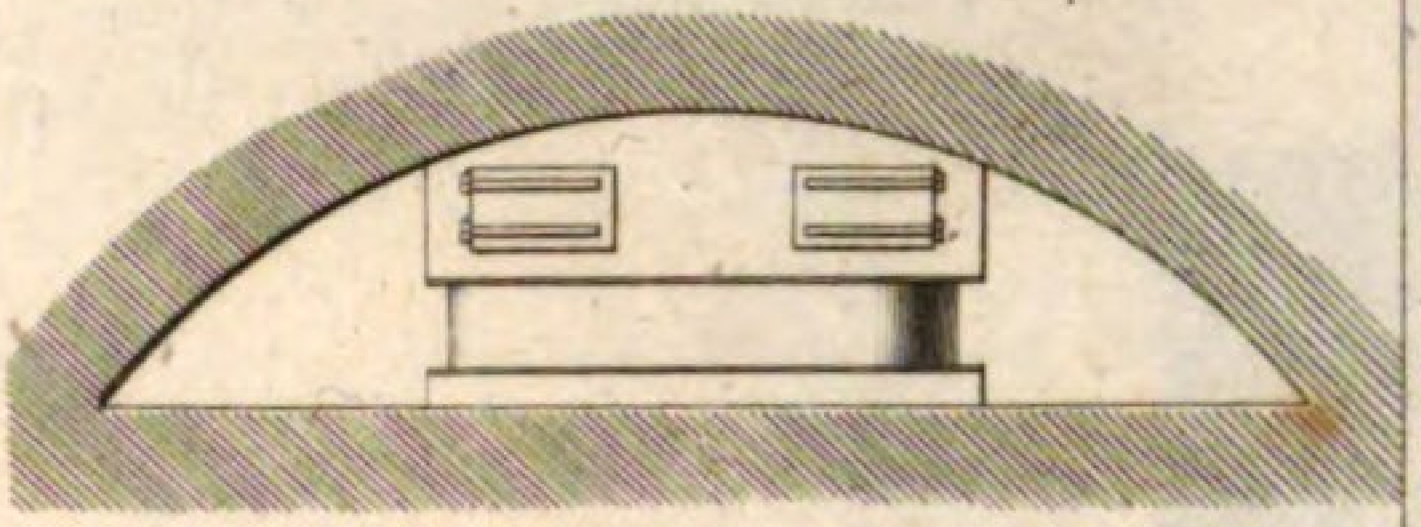


Fig. 5.



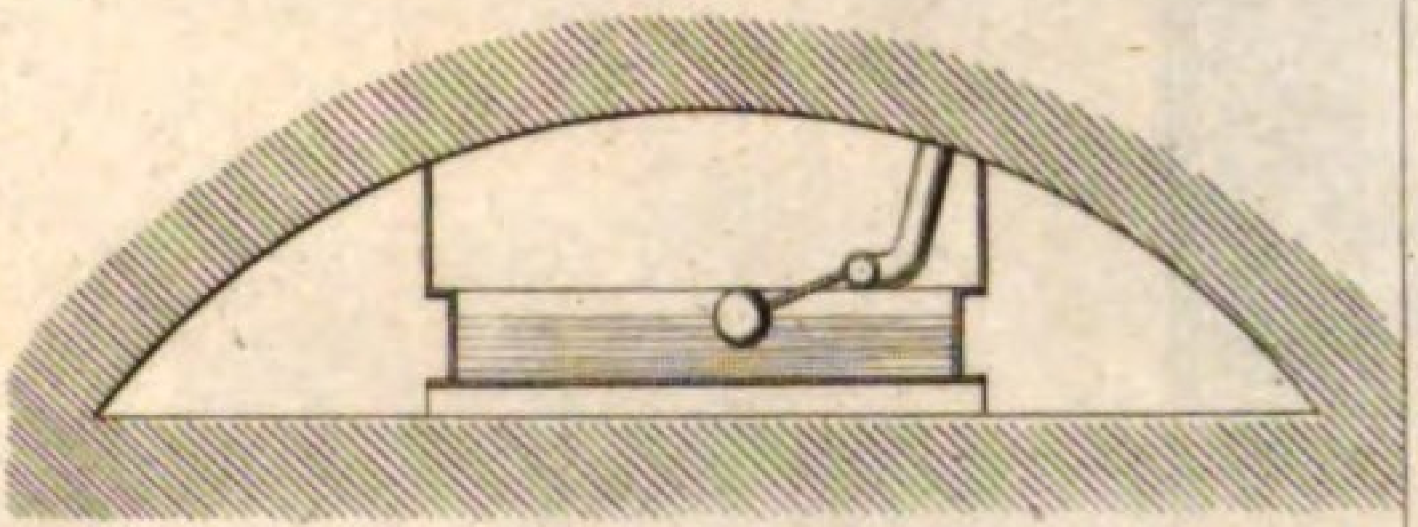
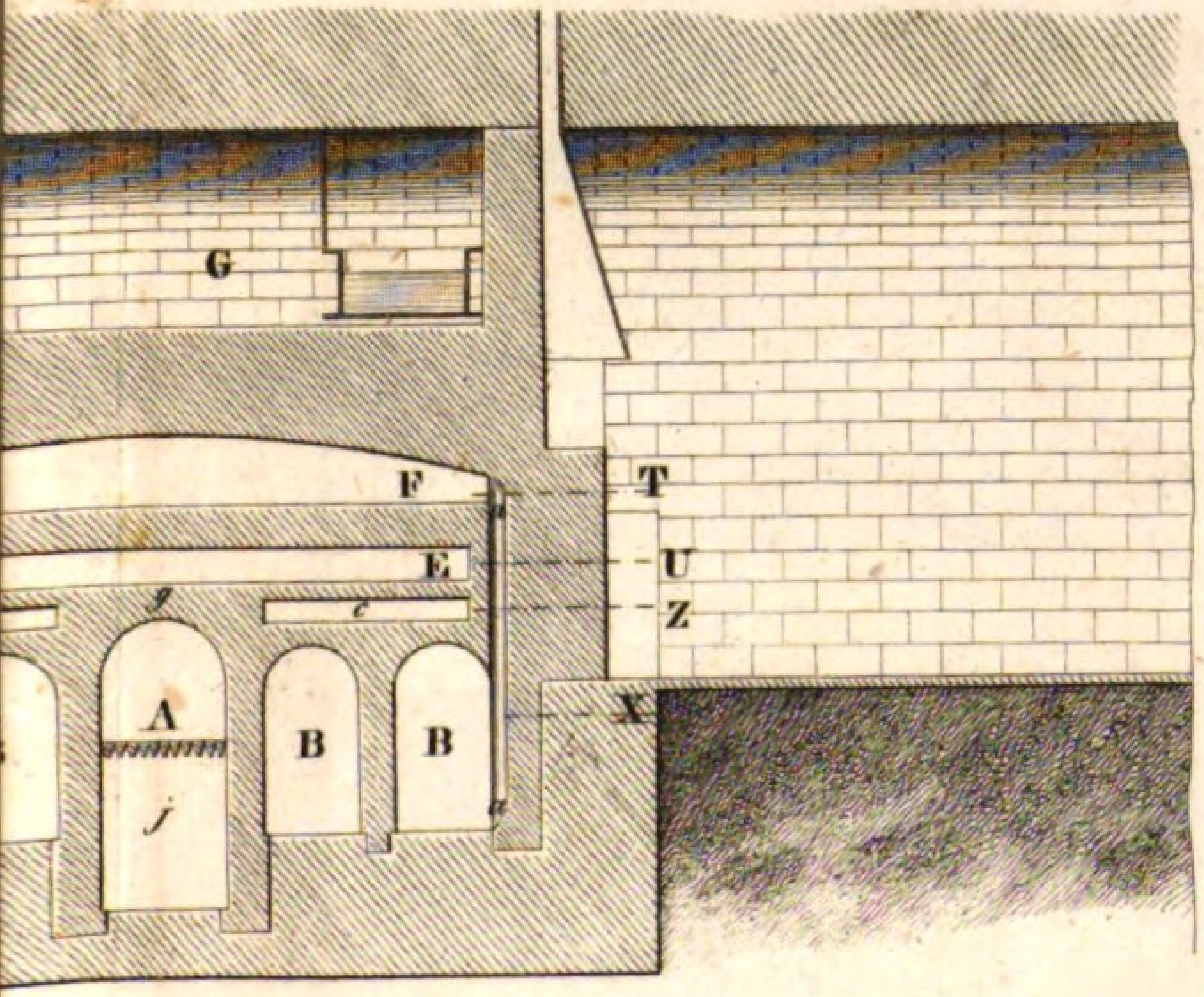


Fig. 6.

Fig. 4.



H.B. sc.

LUFT.

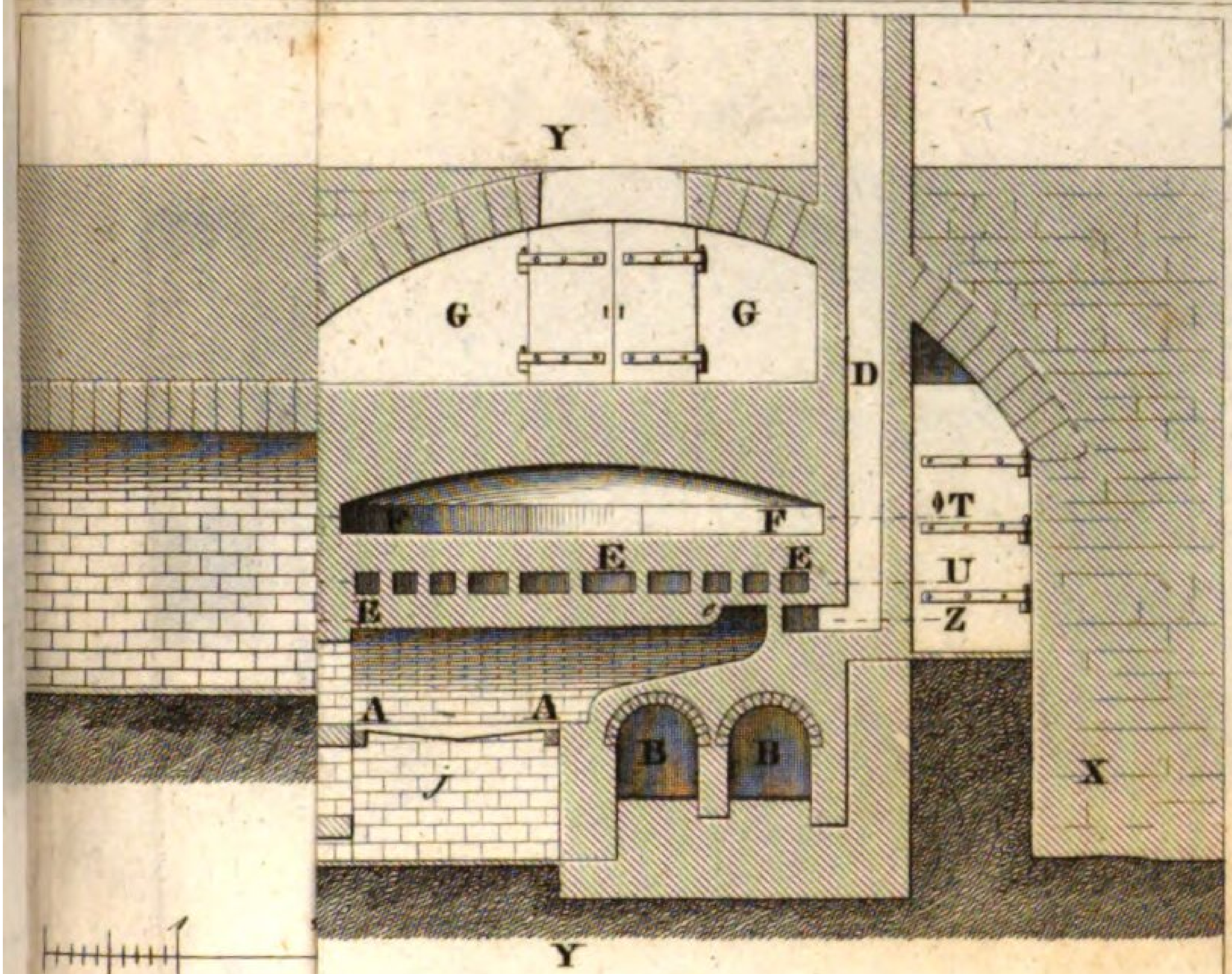
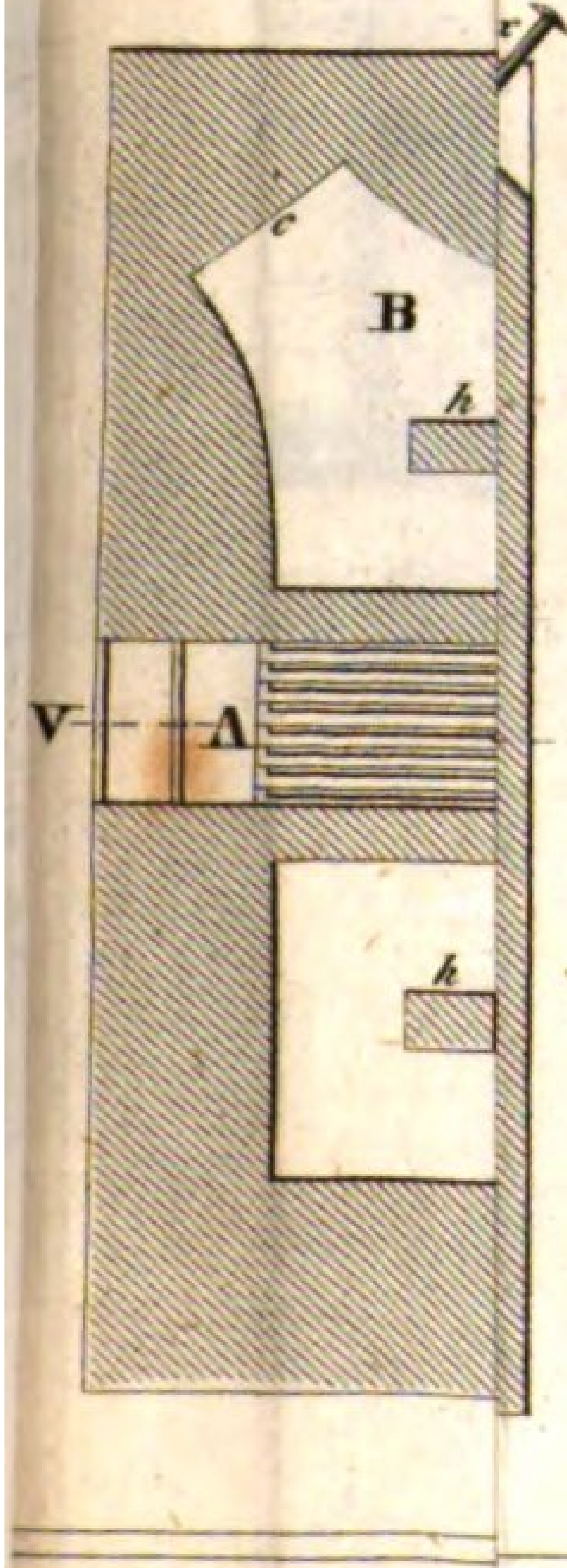
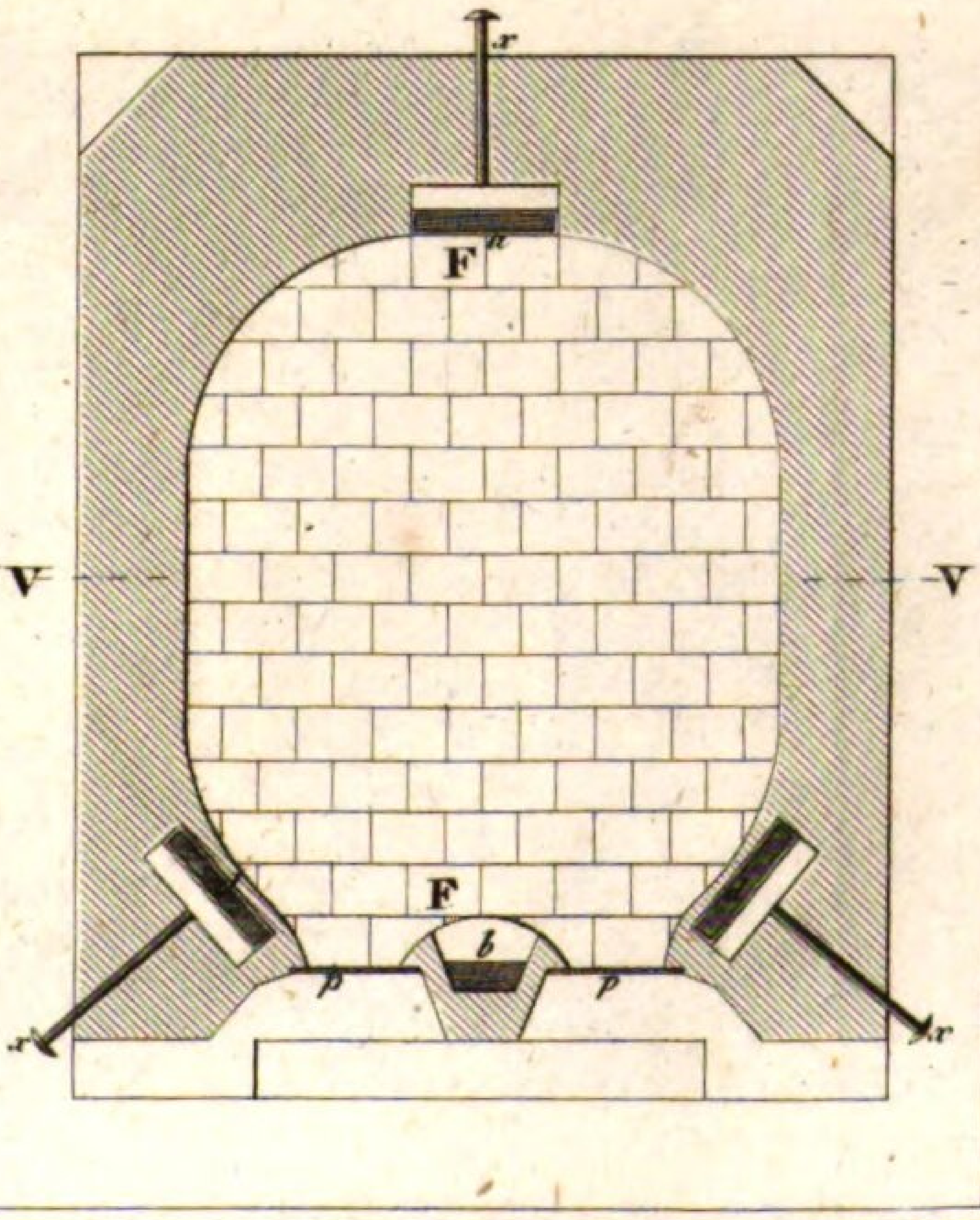


Fig. 6.





H.R sc.

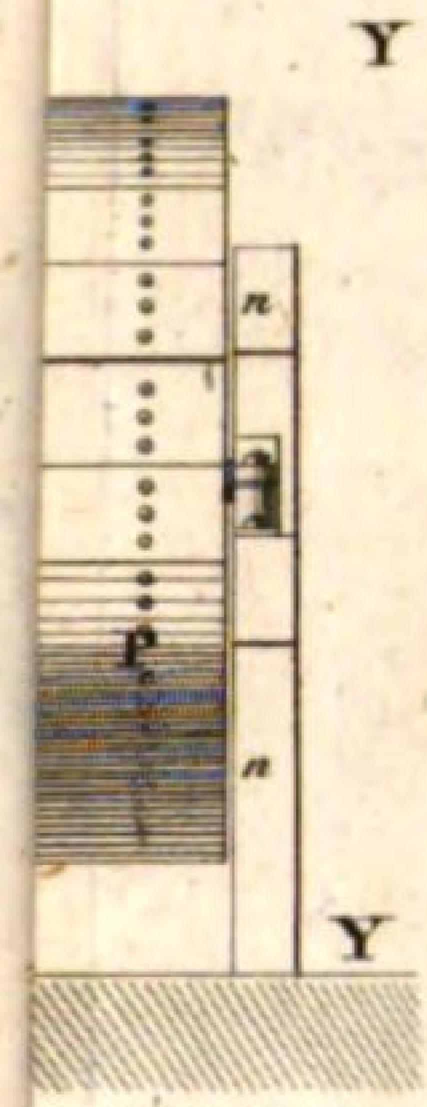
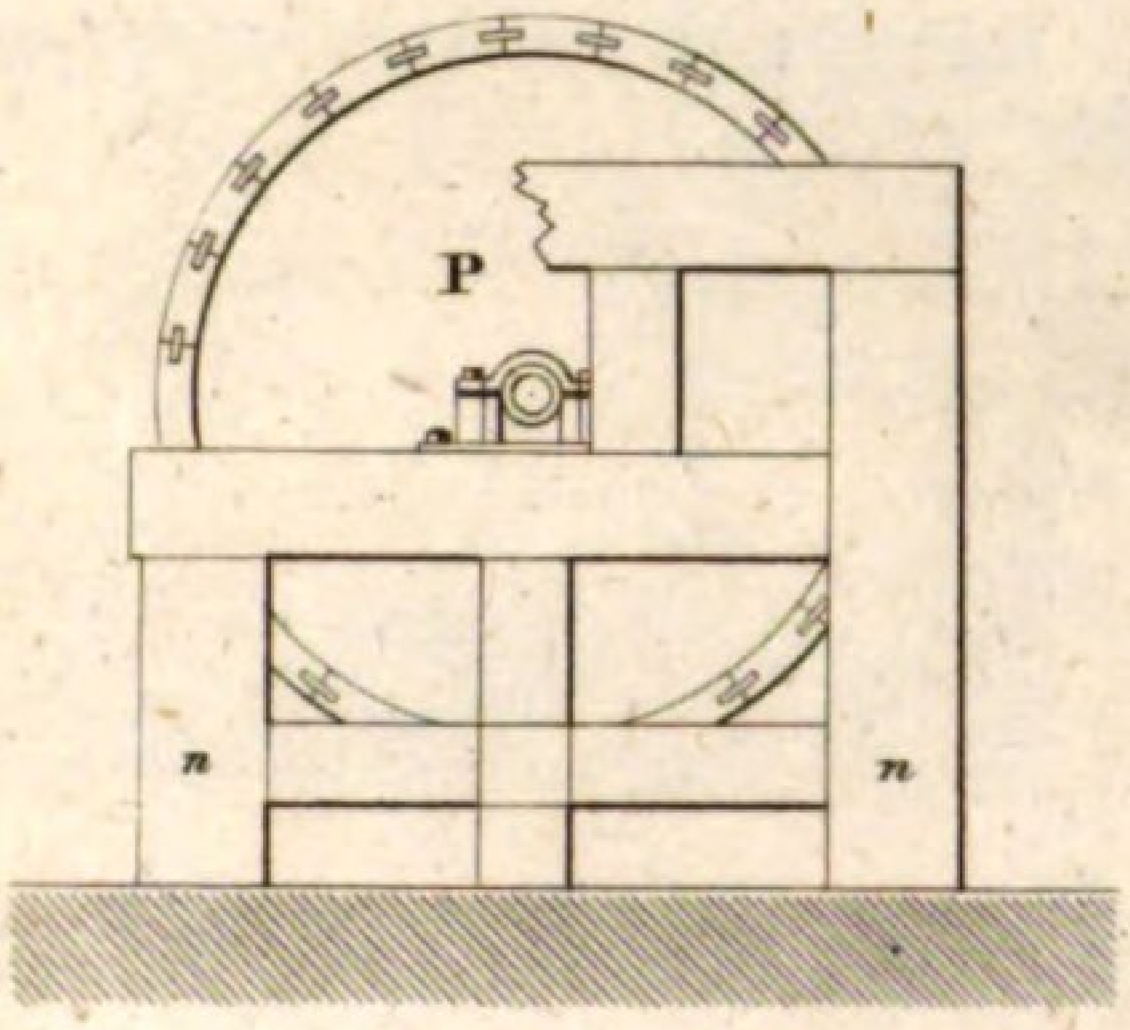


Fig. 3.



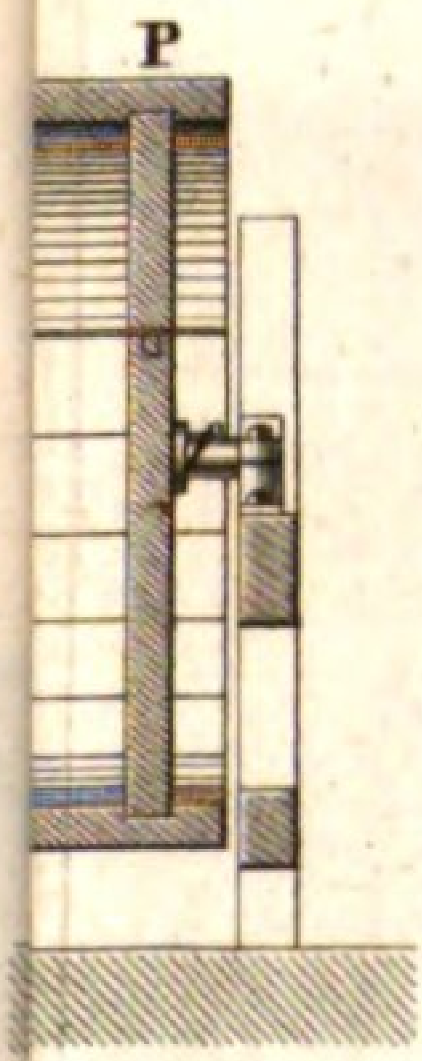
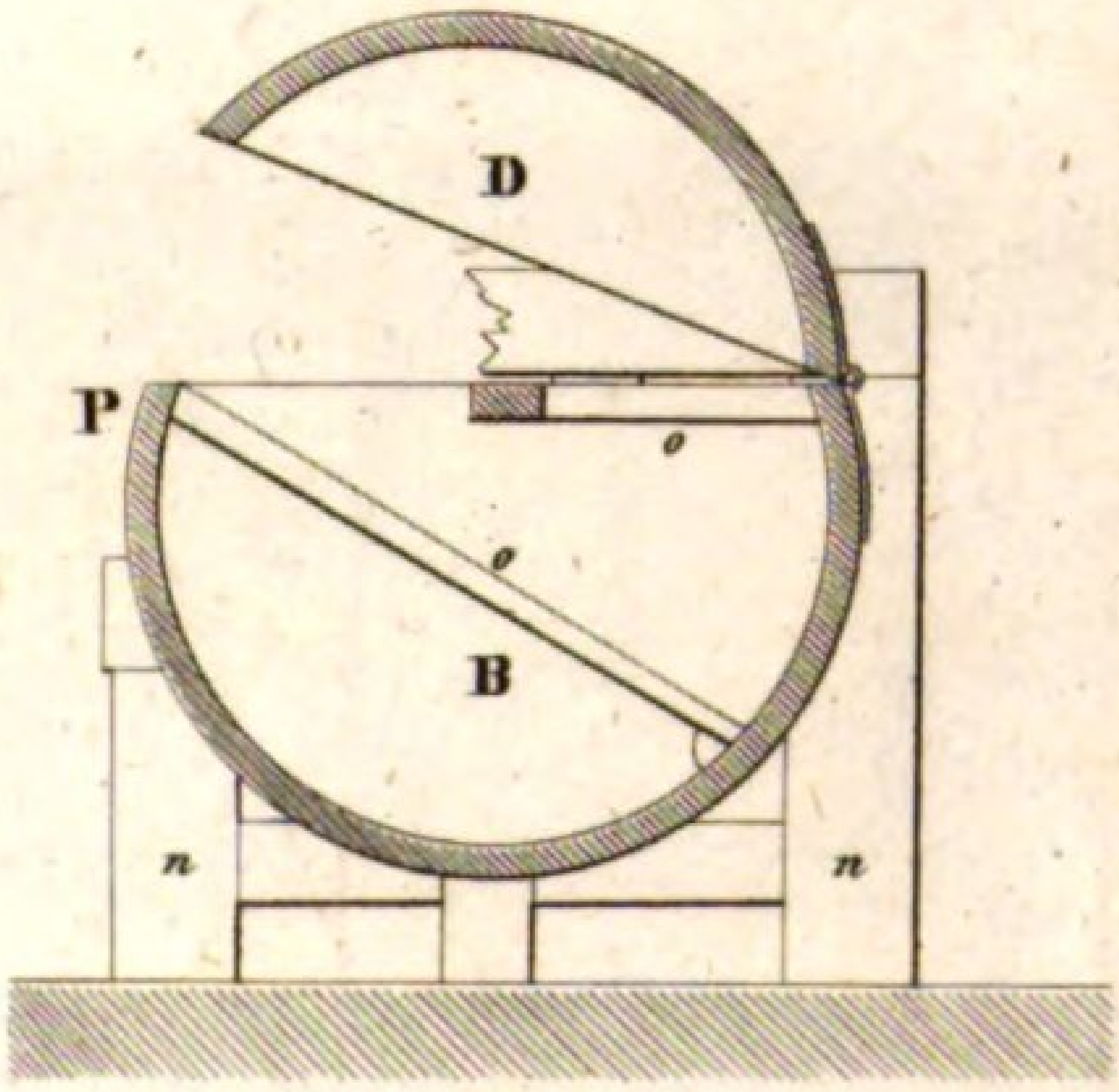
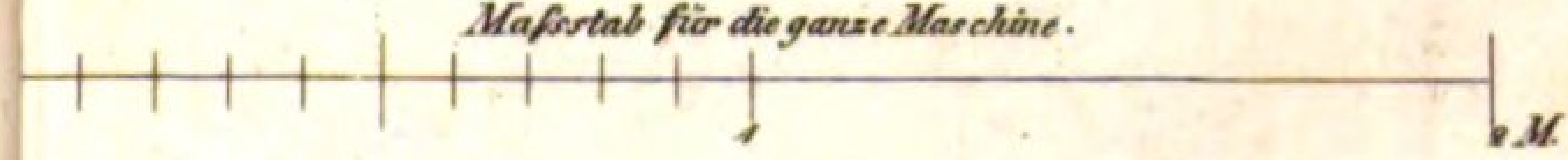


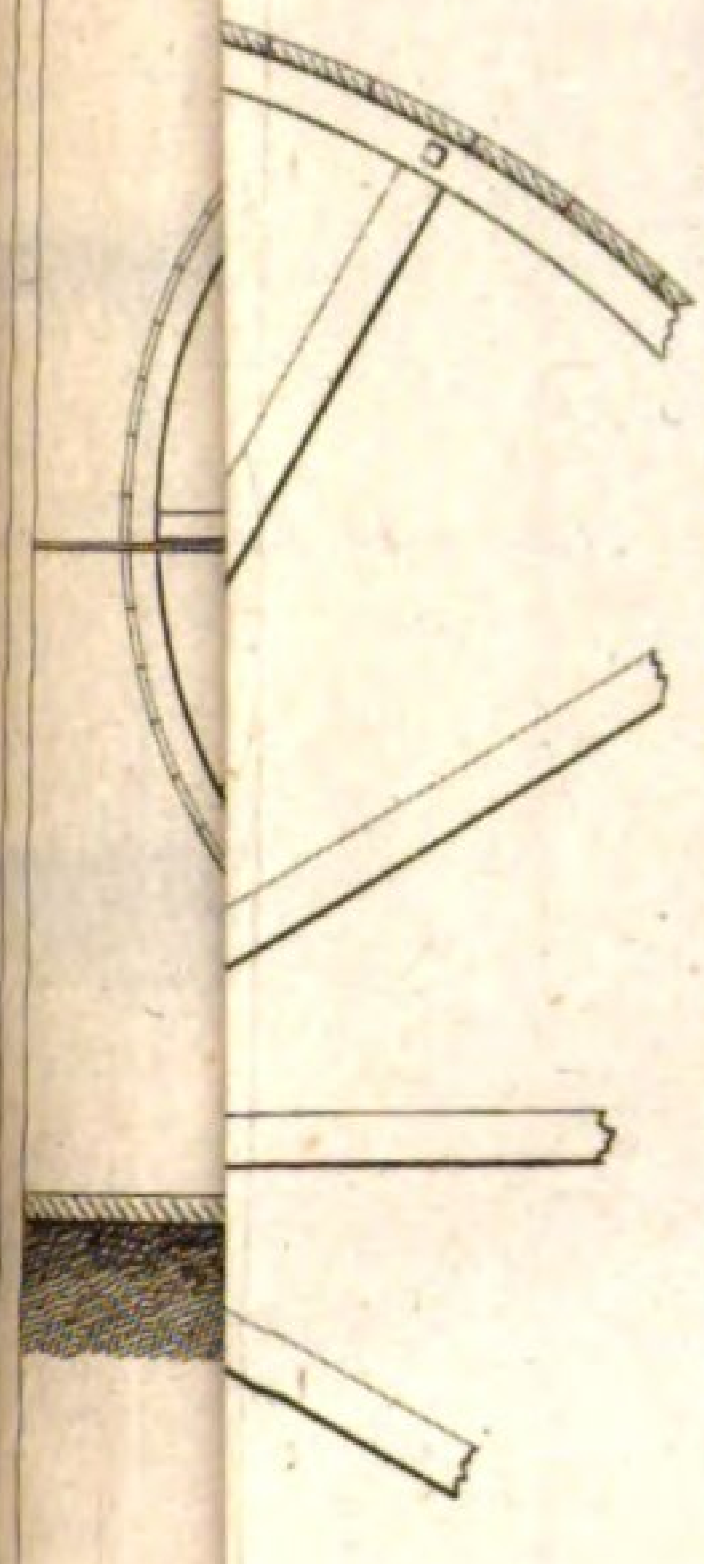
Fig. 6.



Maßstab für die ganze Maschine.



H.B.sc.



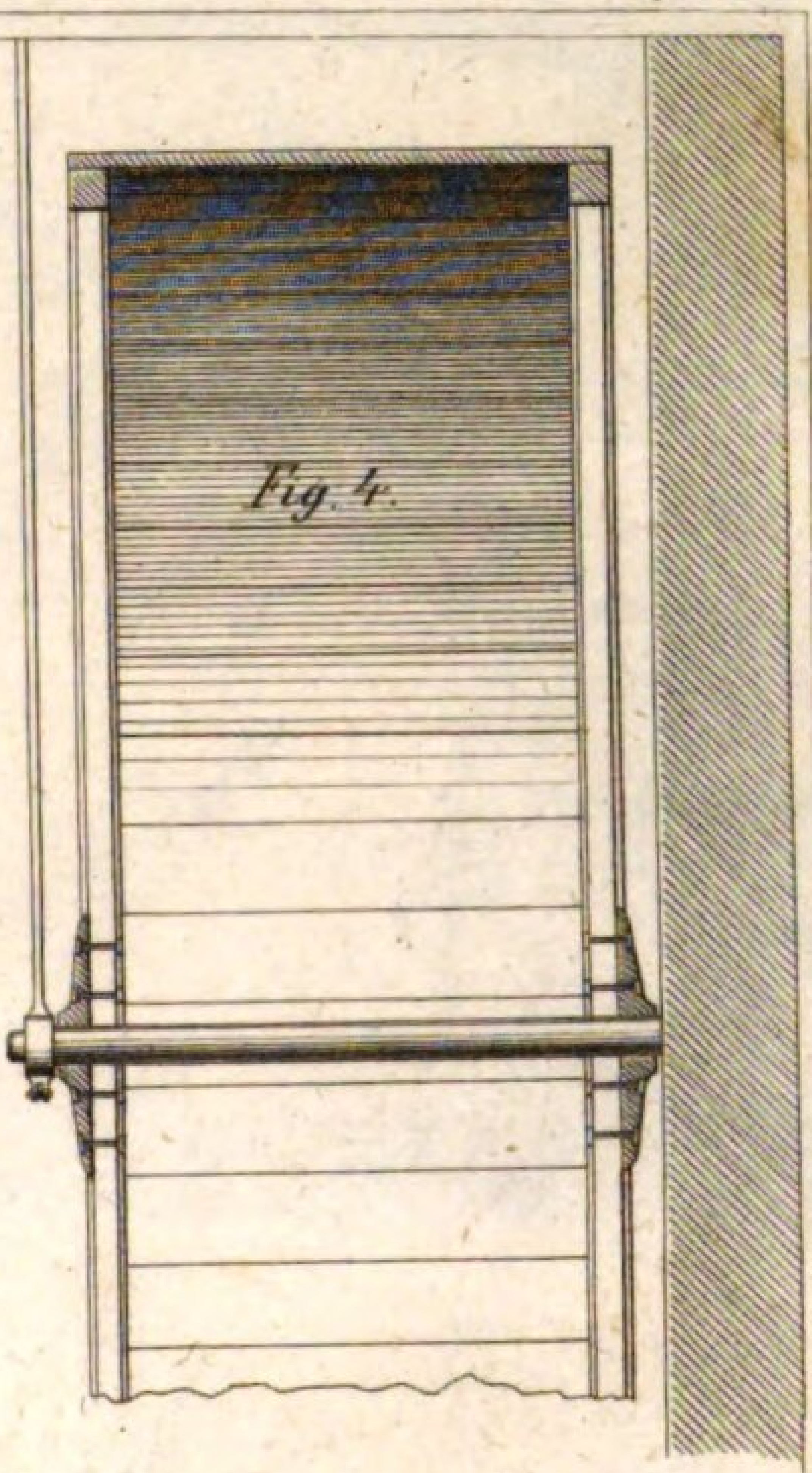


Fig. 4.

Fig. 6.

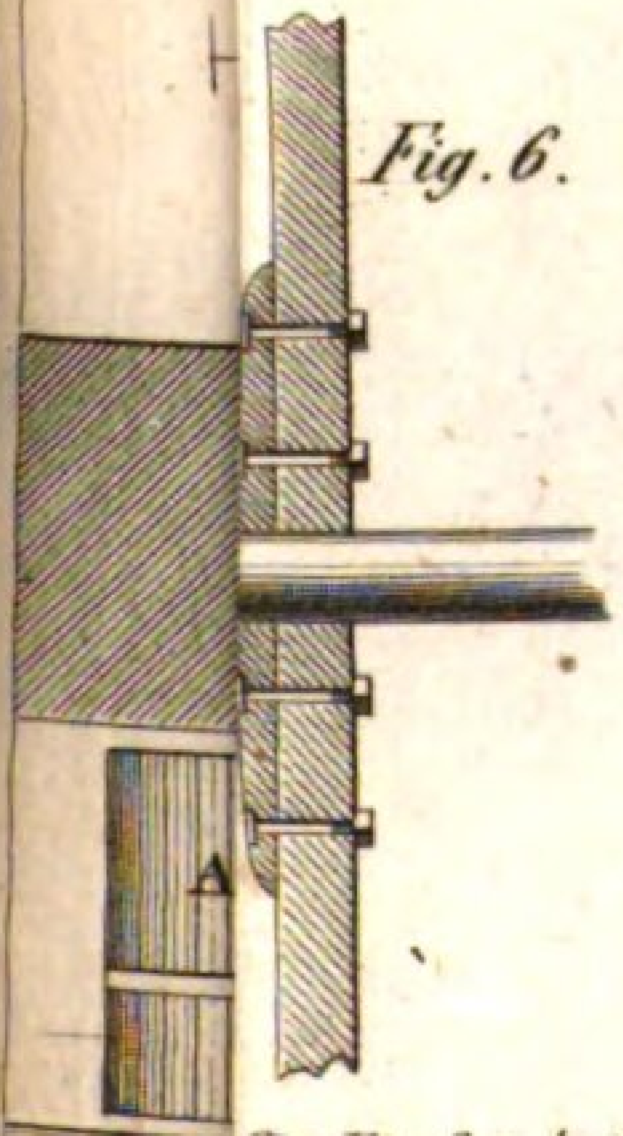


Fig. 7.

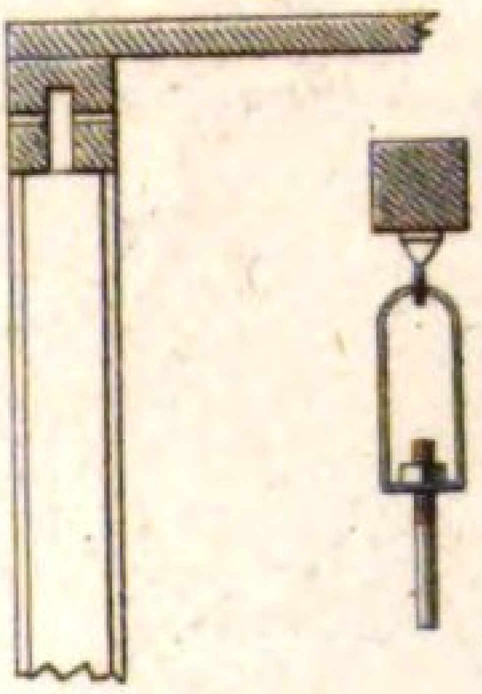
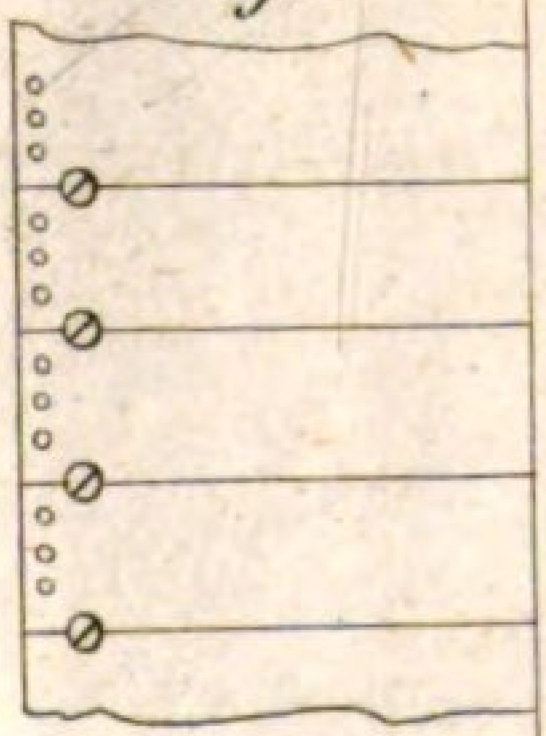


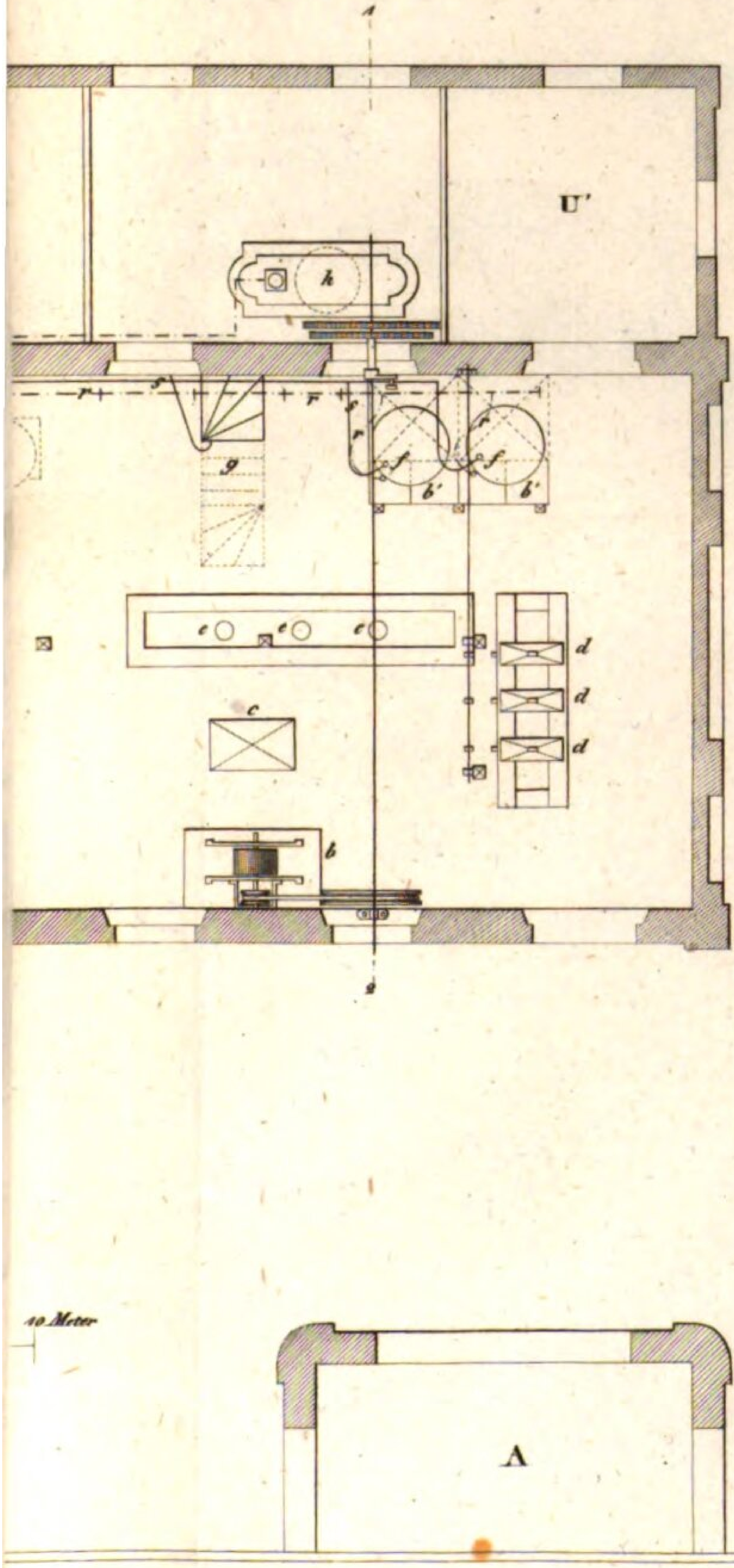
Fig. 8.



für Fig. 3. u. 4.

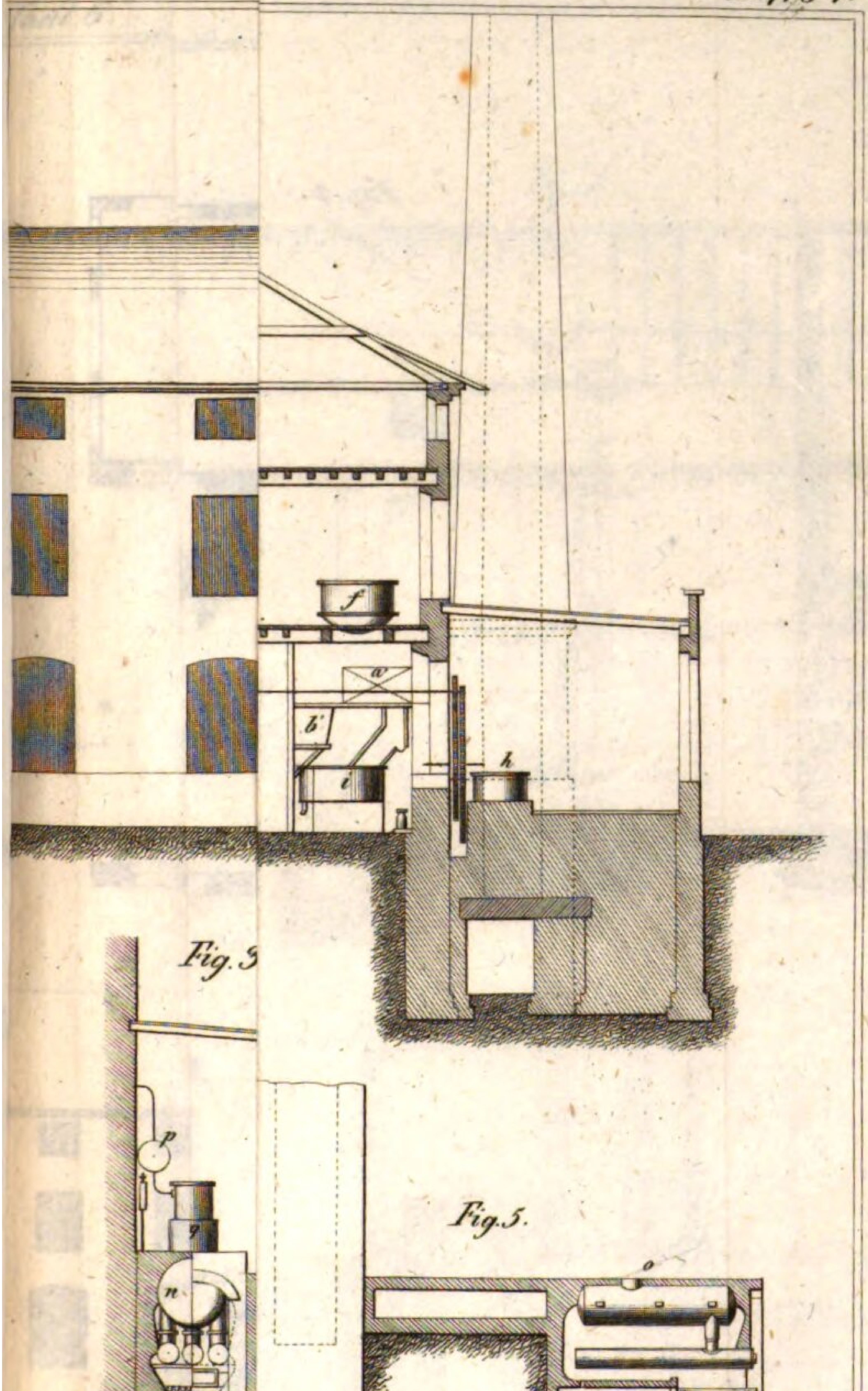
u. 8.

H.B. sc.

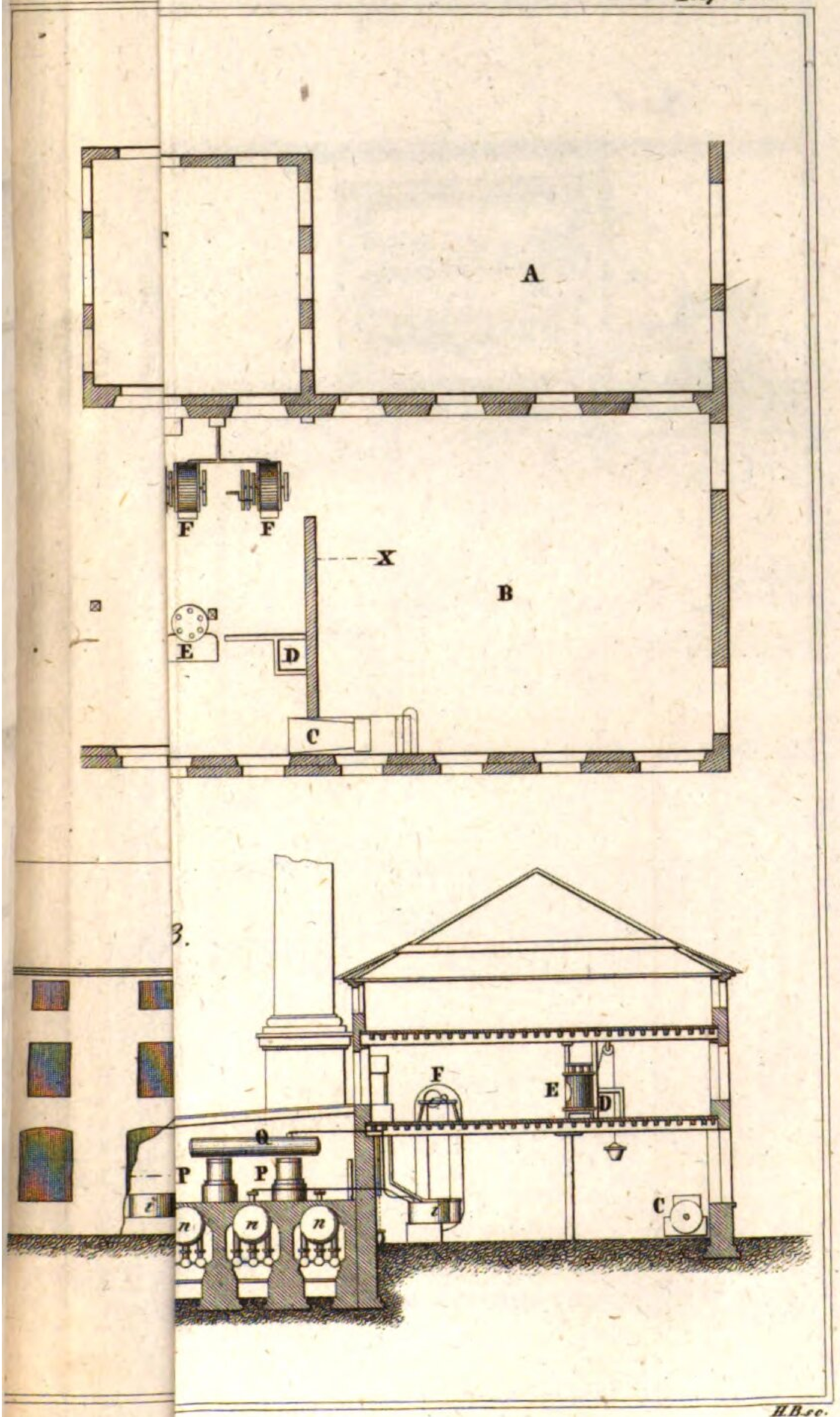


H.B.sc.

ON.



H.B. sc.



H.B.sc.

Fig. 2.

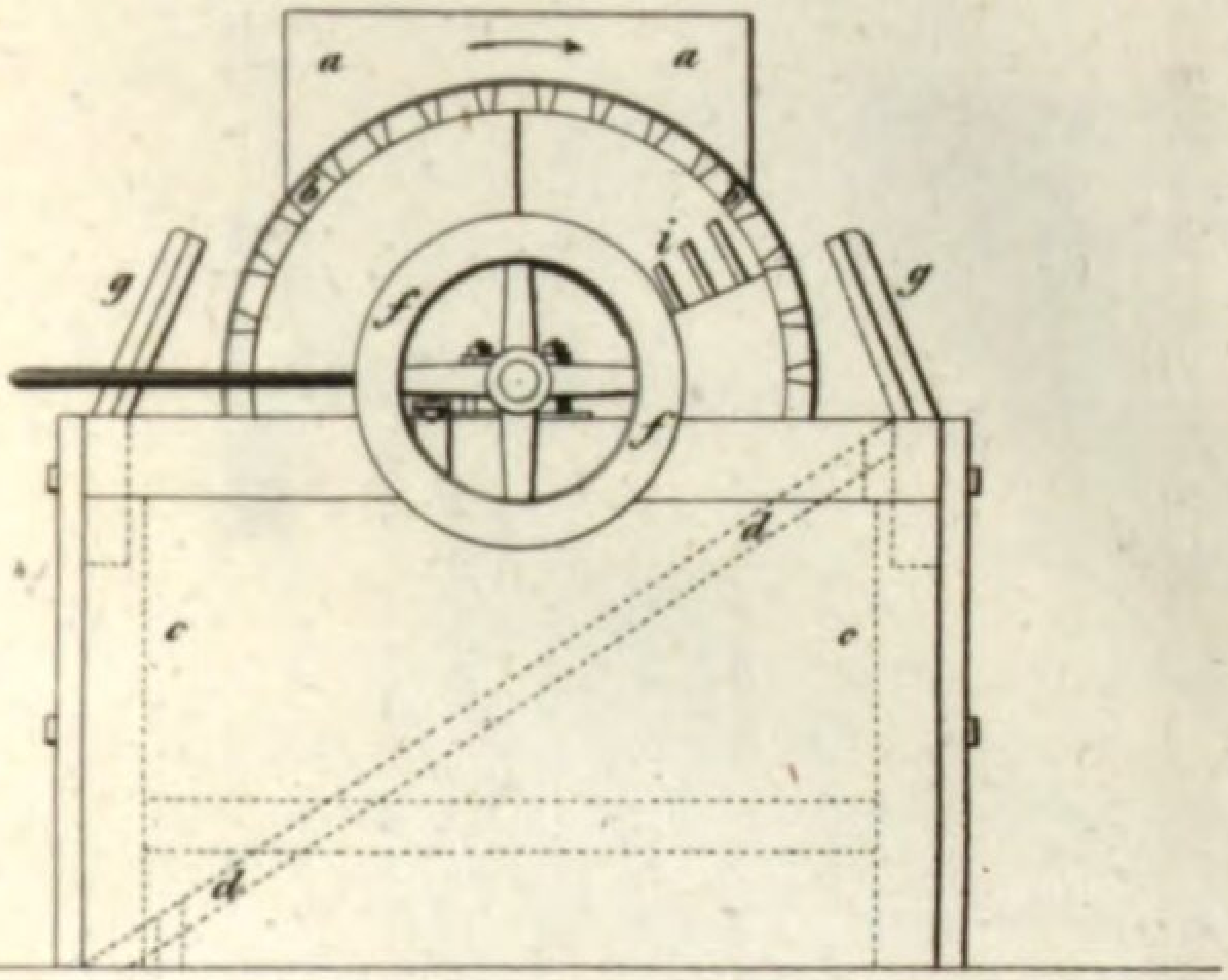
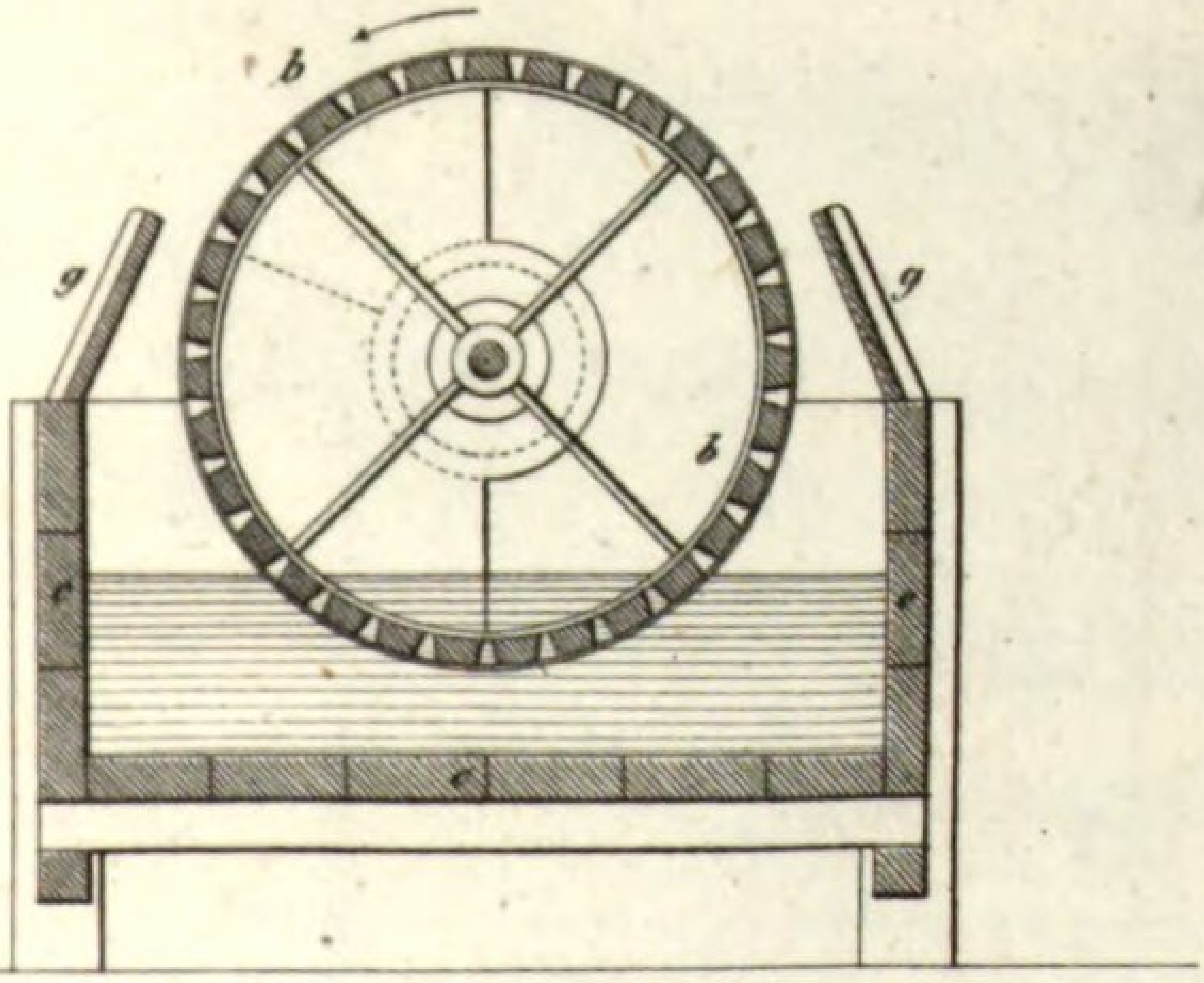


Fig. 4.



3 Meter.

H.Bruch sc.

8.

Fig. 3.

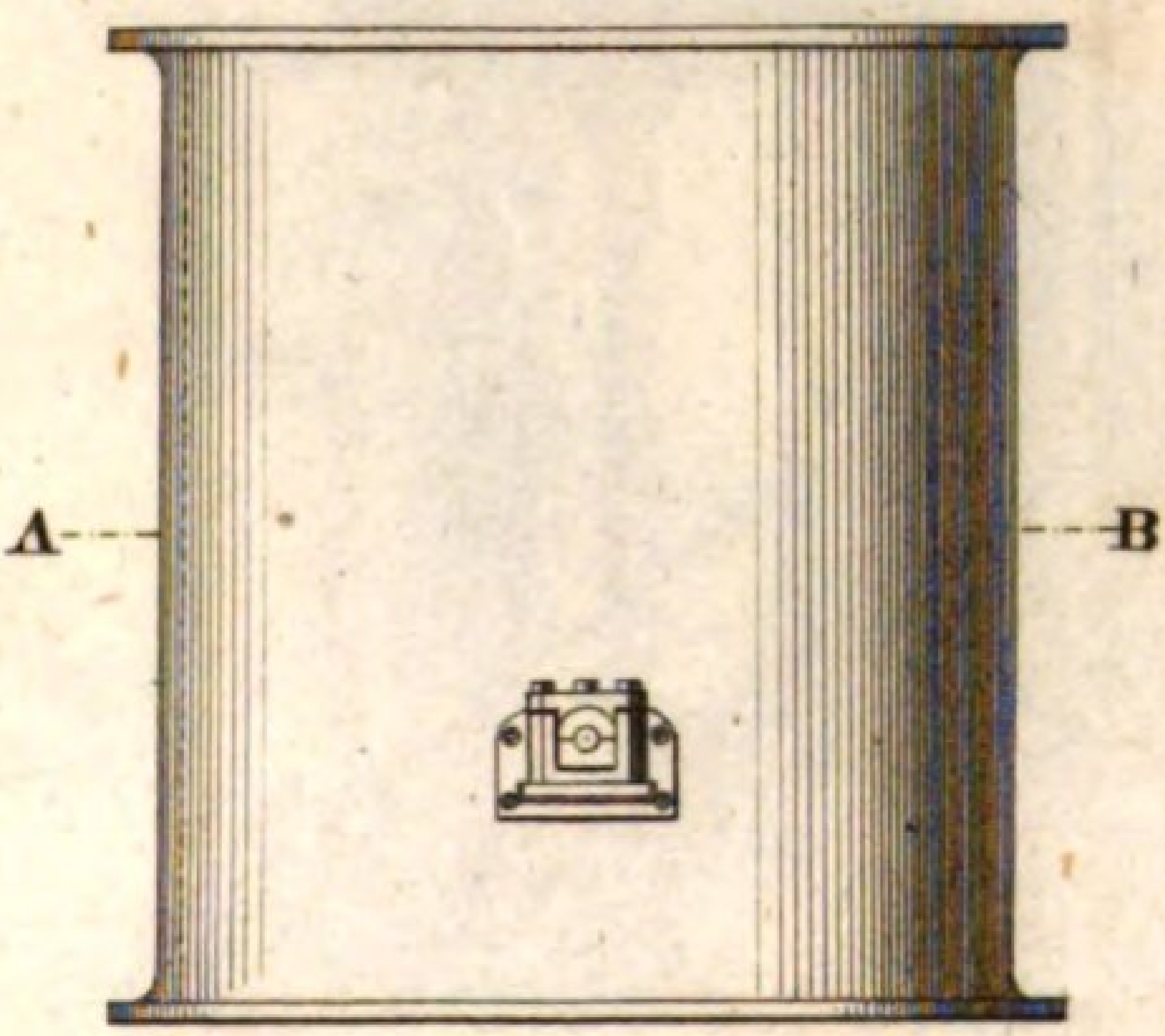
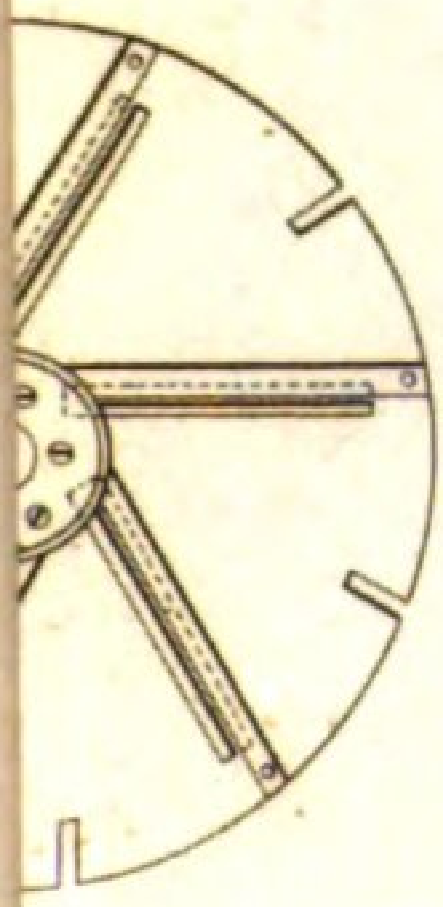
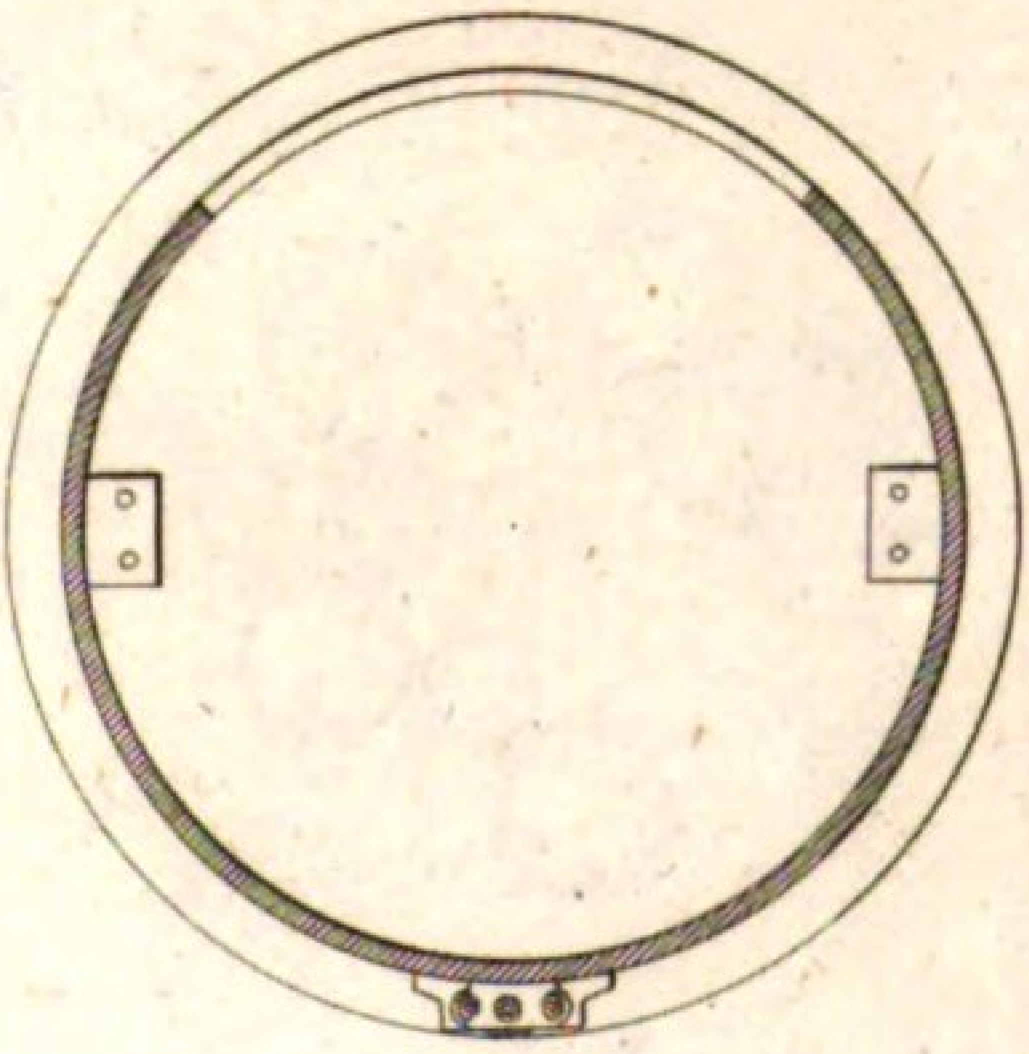
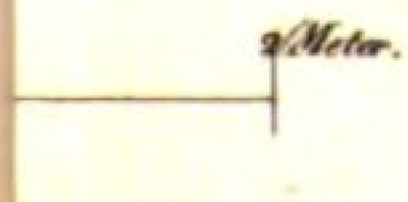


Fig. 7.

6.







H.B. sc.

N.

Fig. 4.

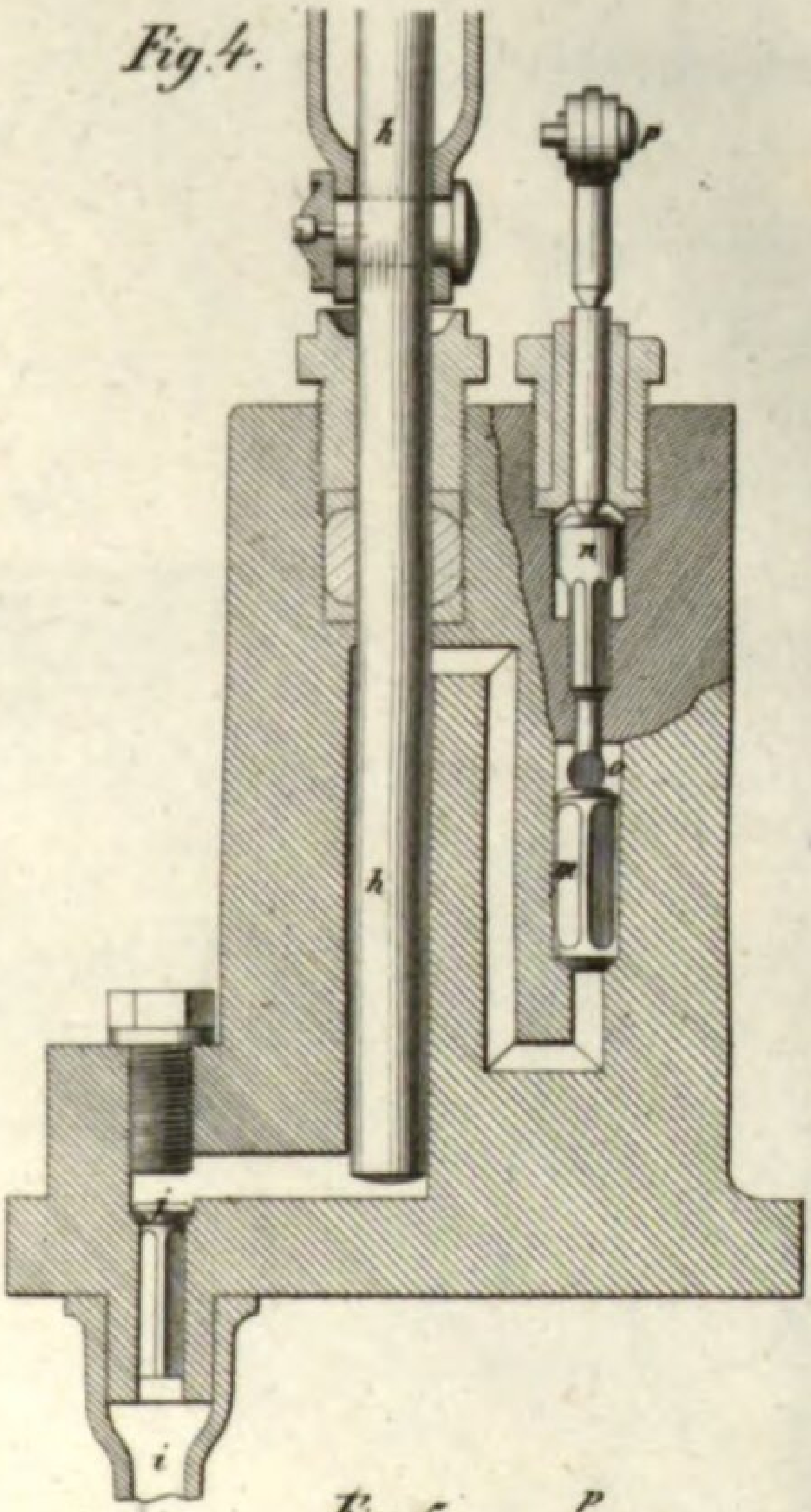
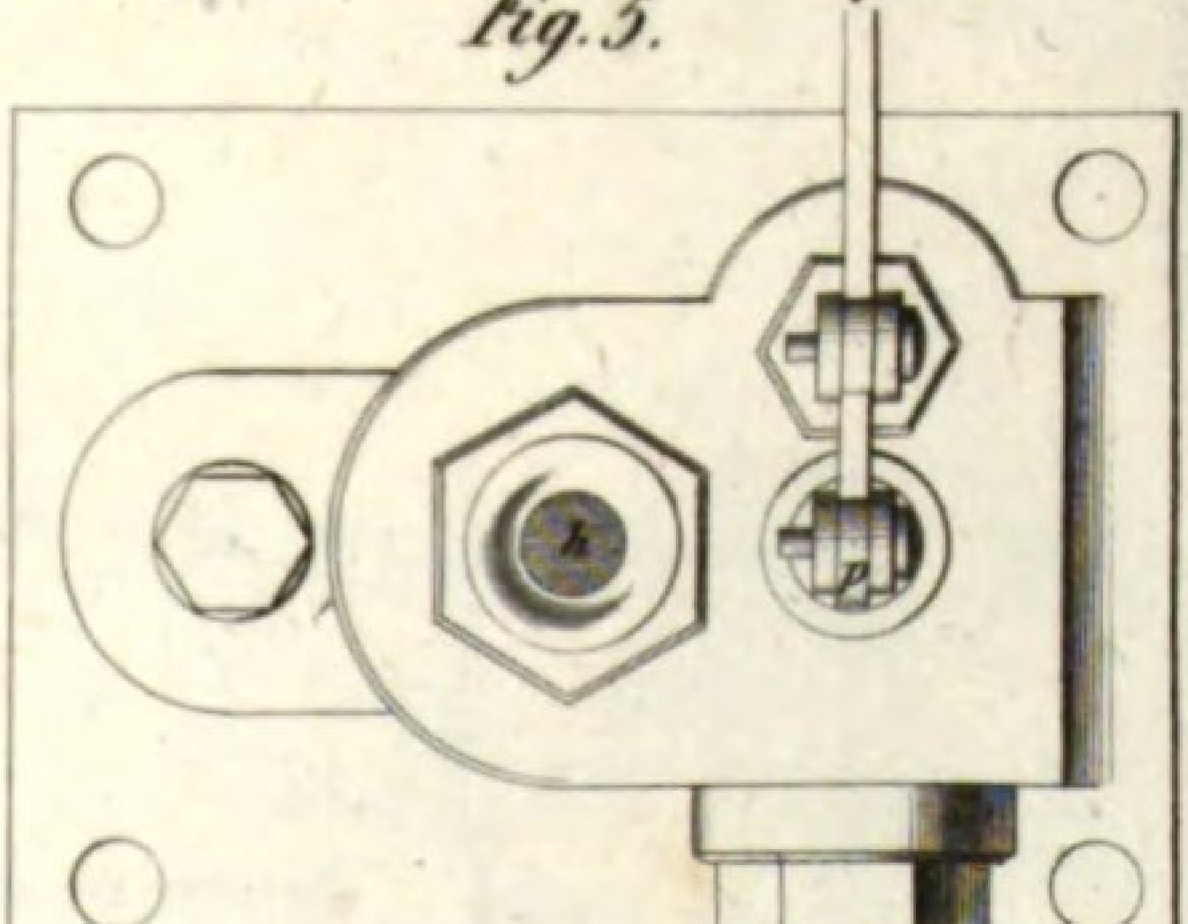


Fig. 5.



3 Fuß.

6 pou

H.B. sc.

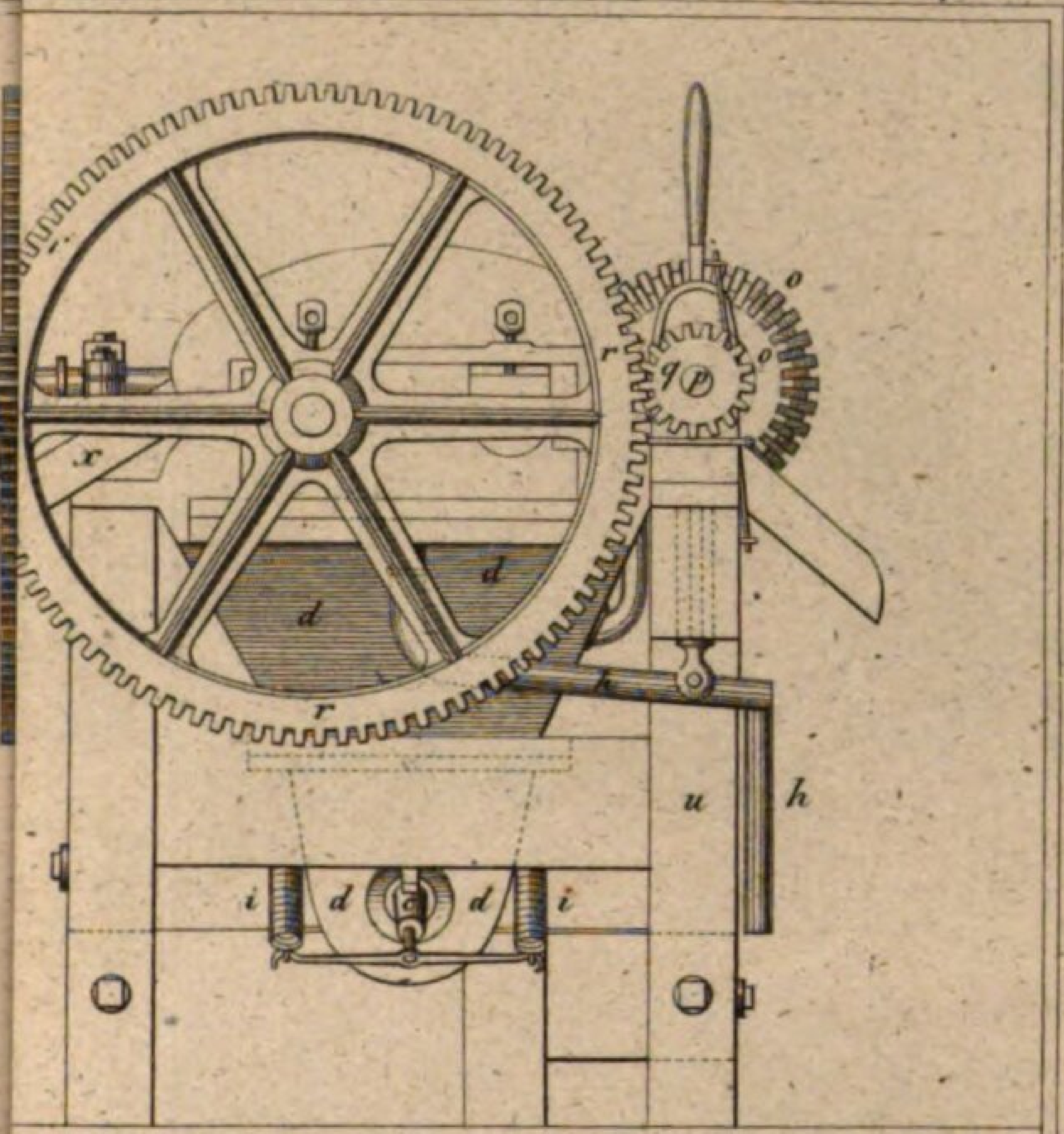
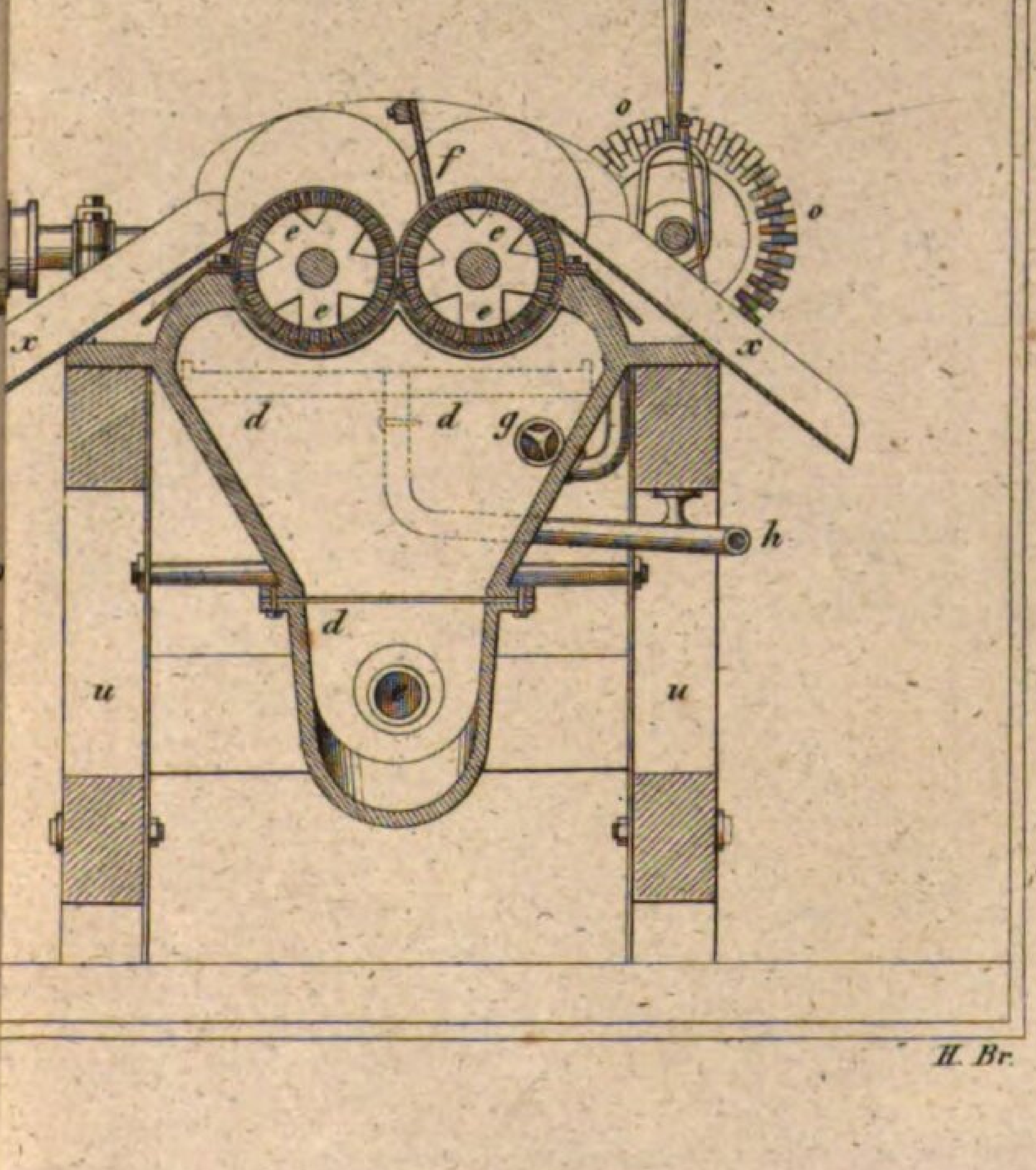


Fig. 4.



H. Br.

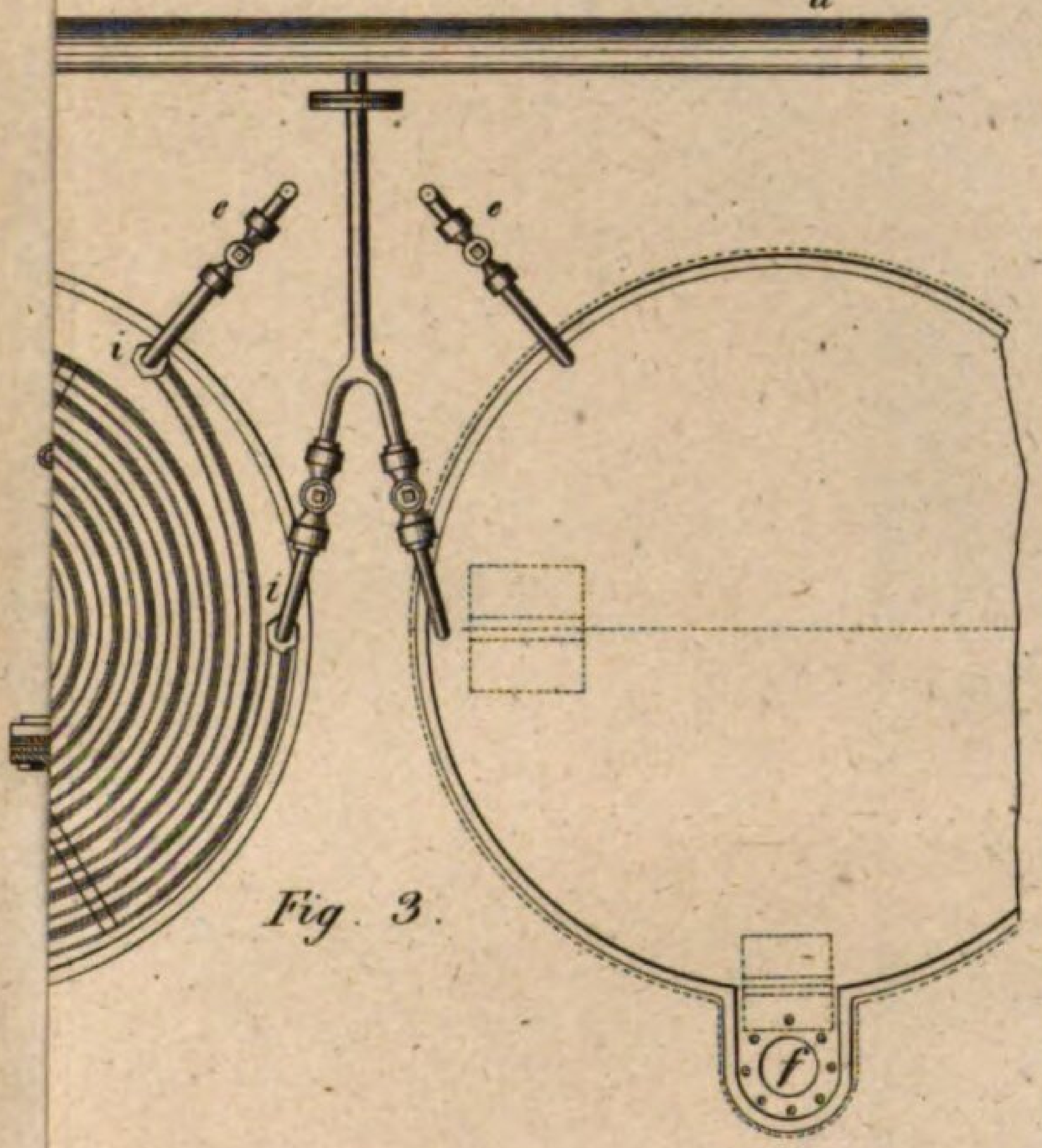
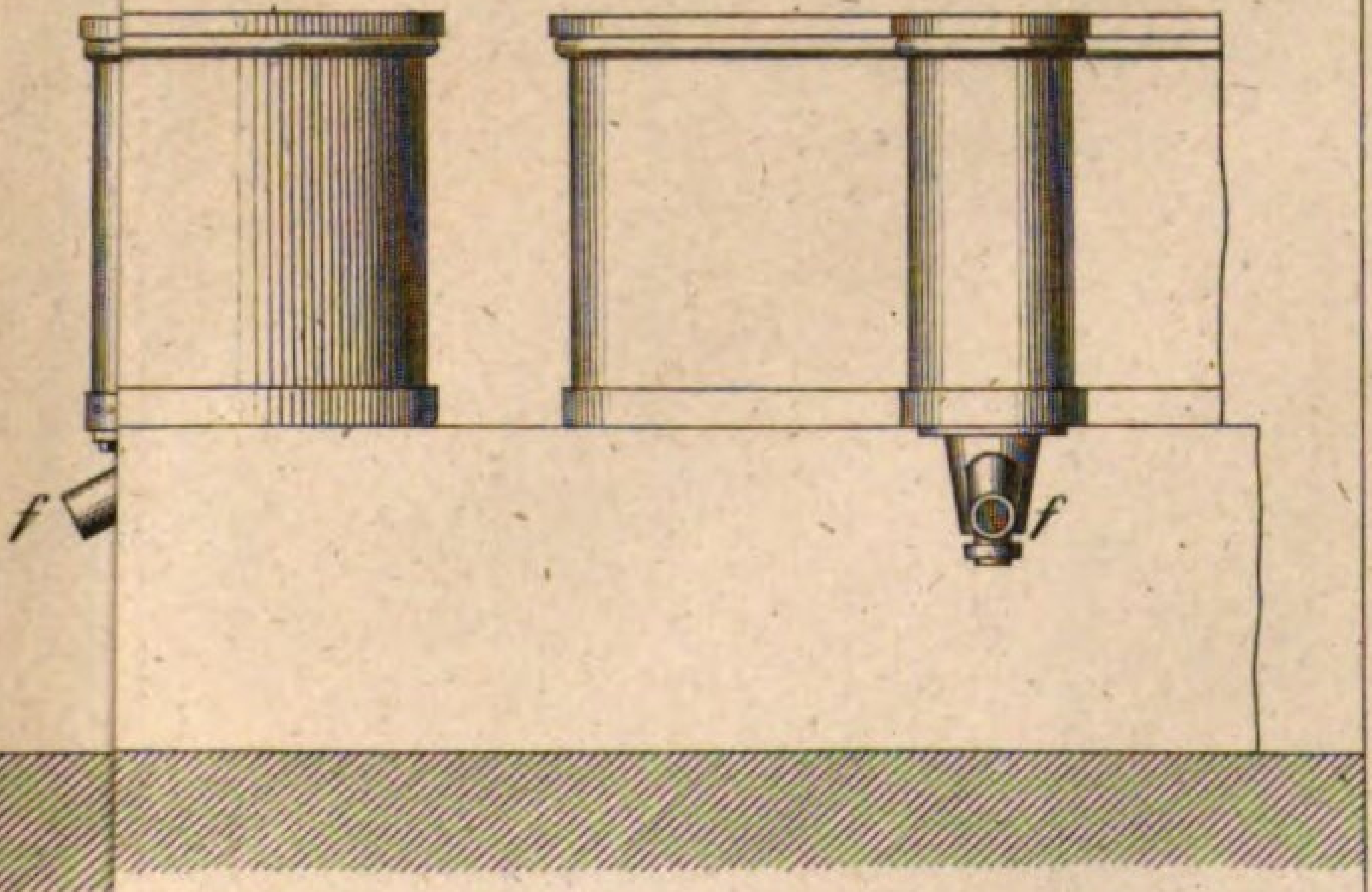


Fig. 3.

Fig. 4.



H. Br.

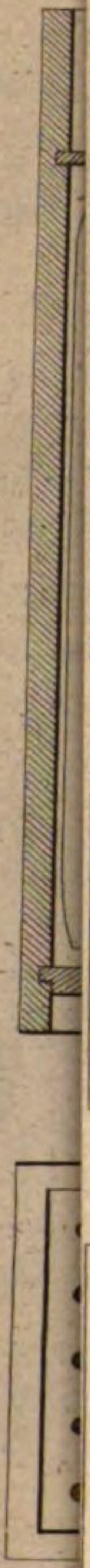


Fig. 5.

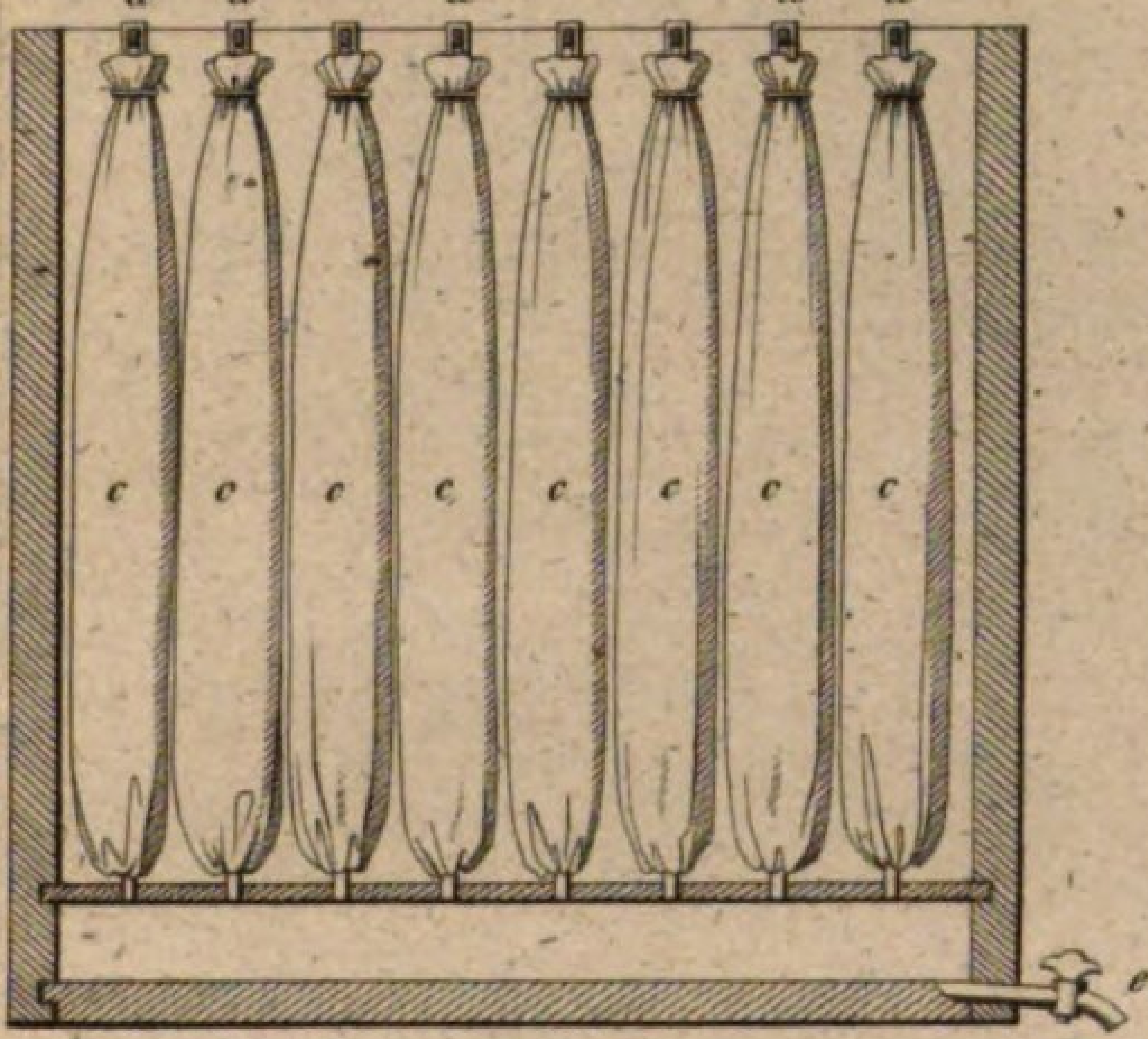


Fig. 6.

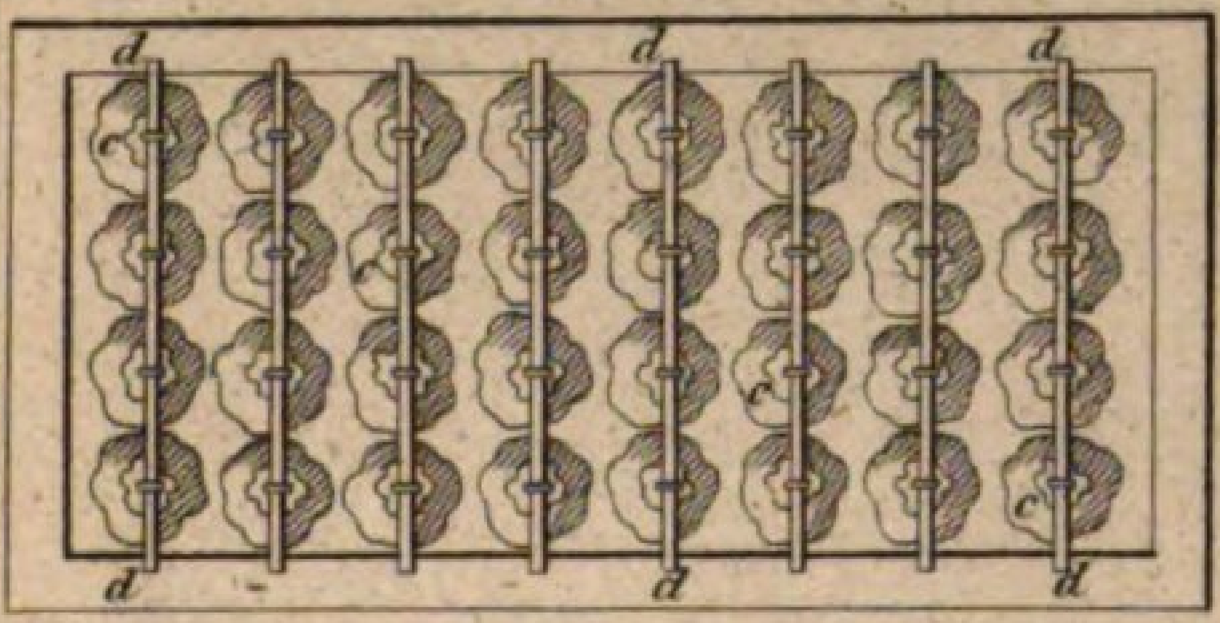
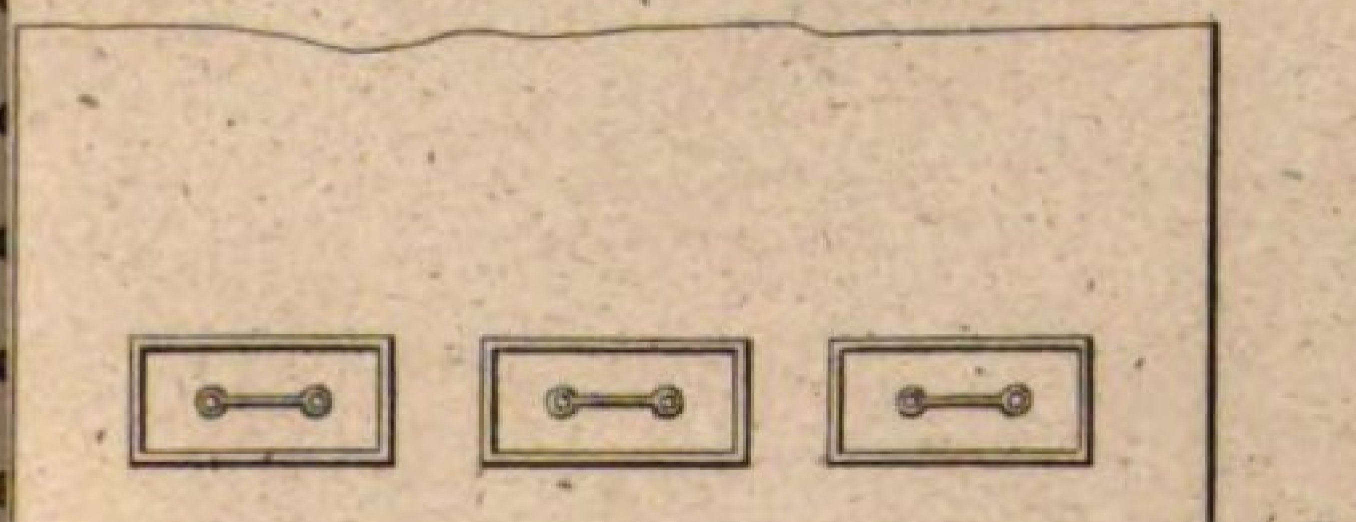
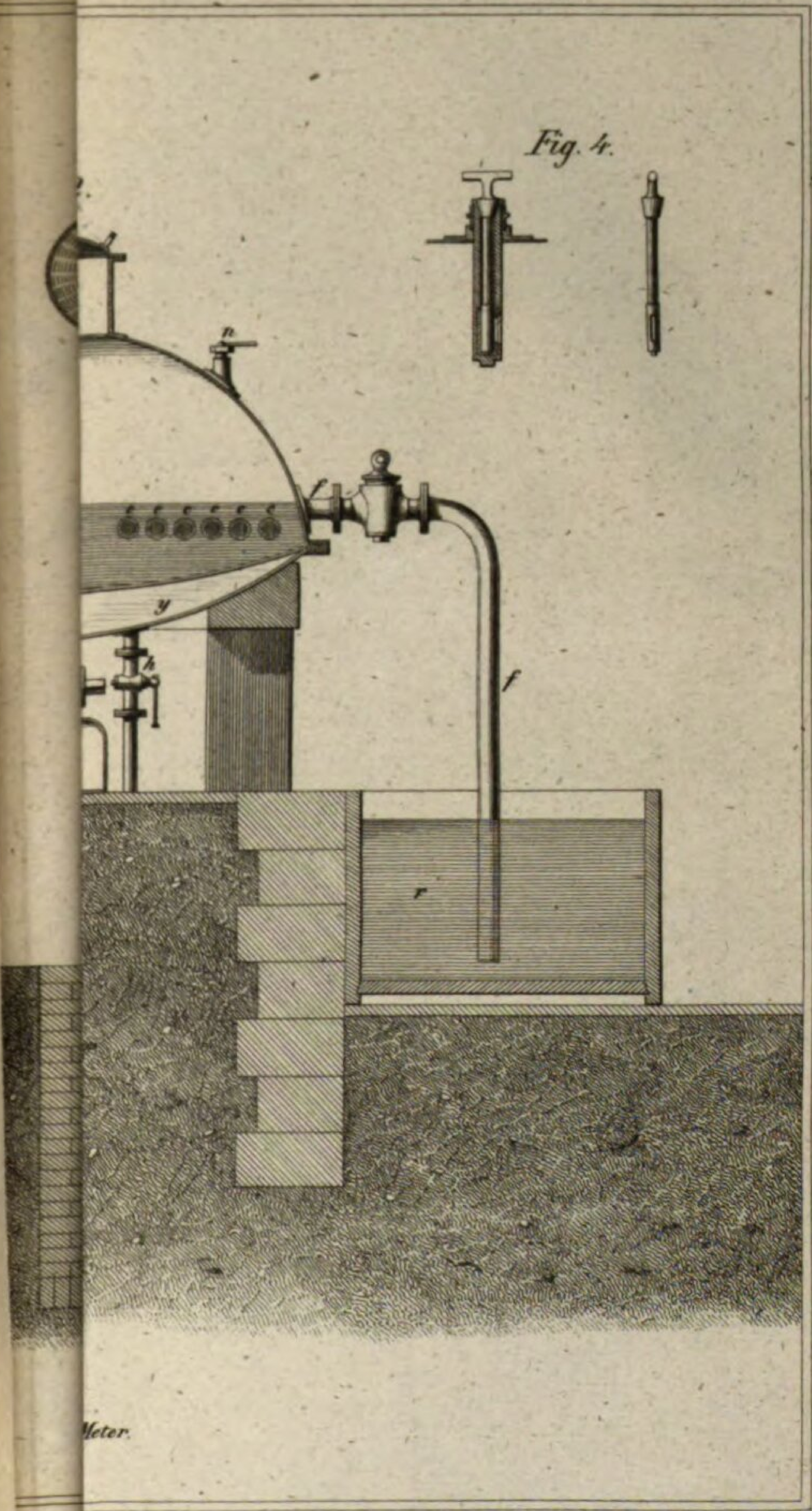


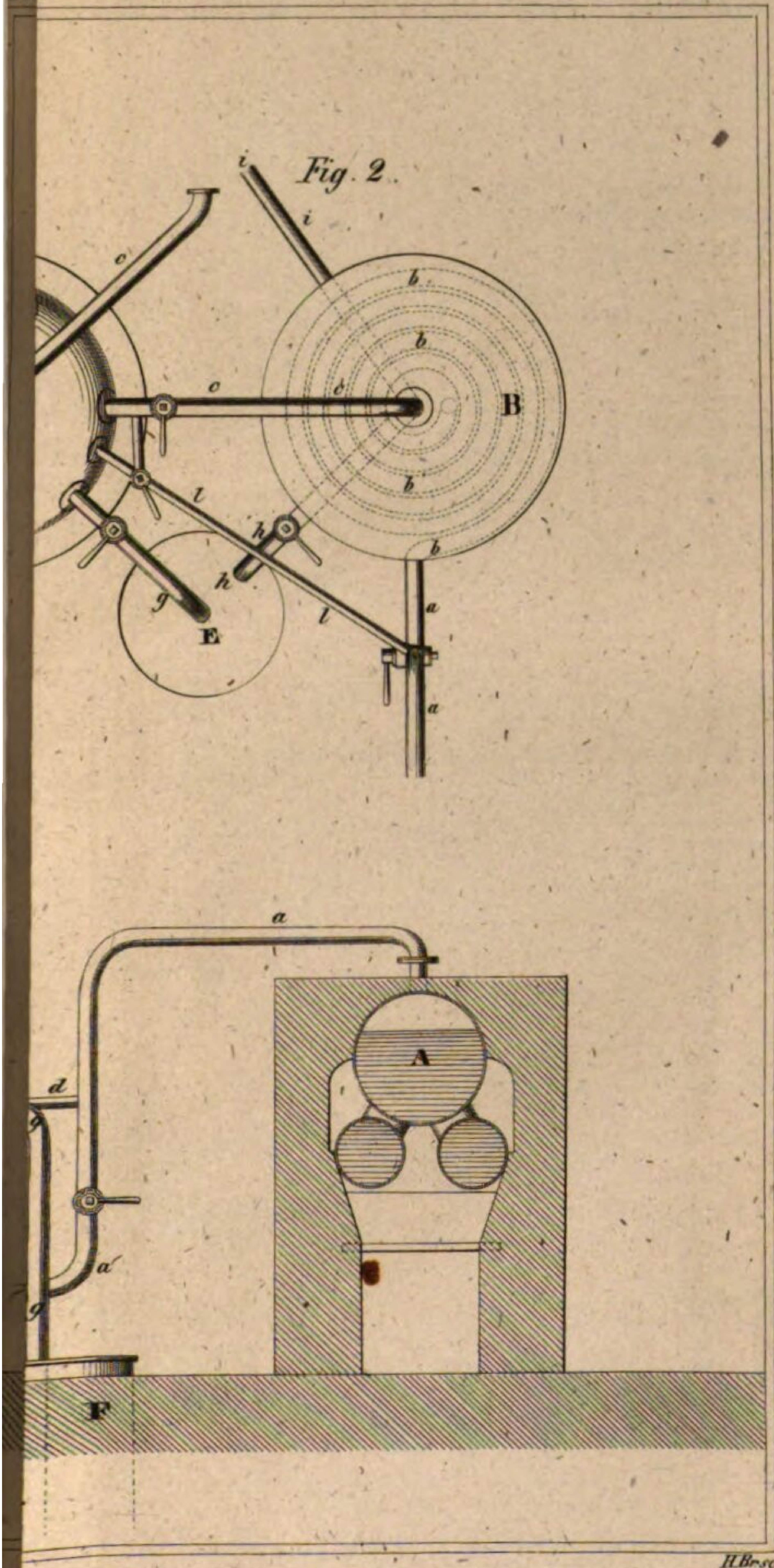
Fig. 7.



HBr

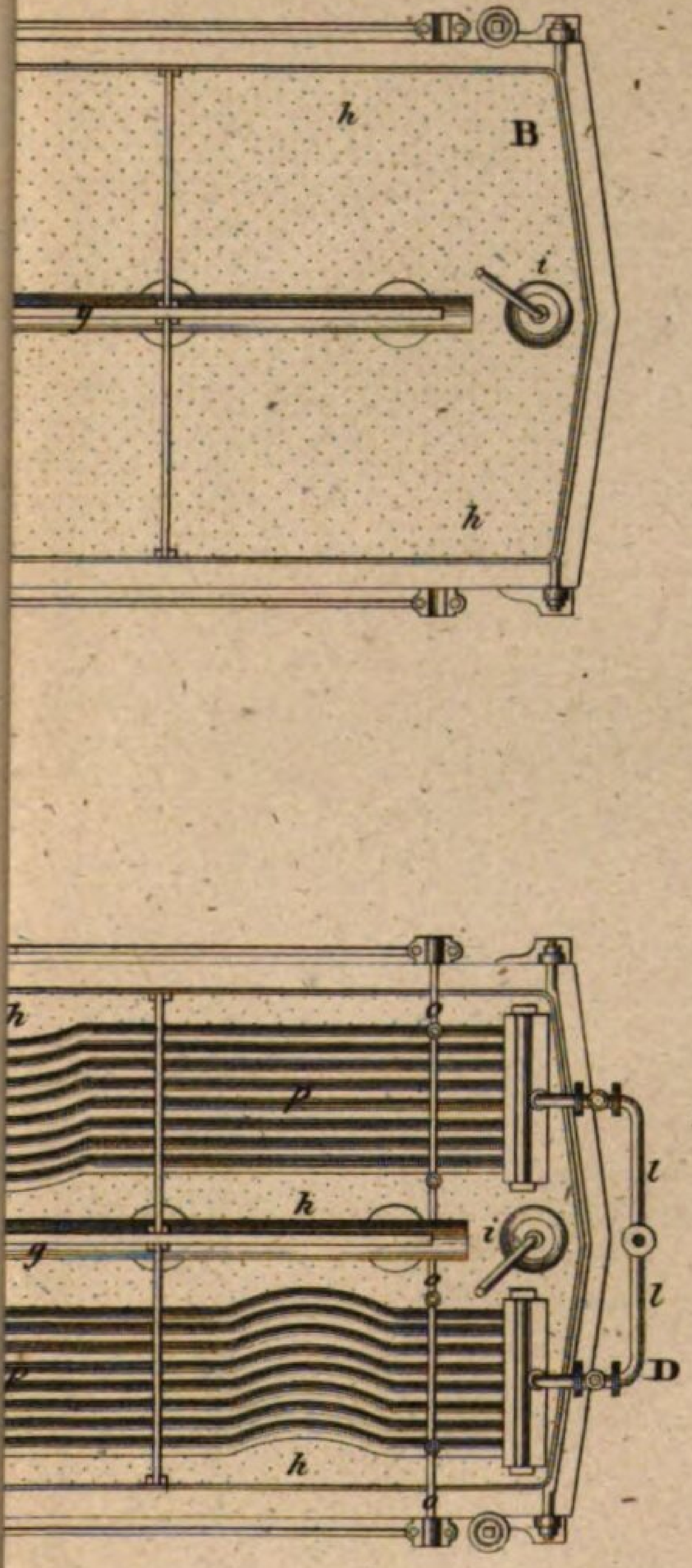


H Br.

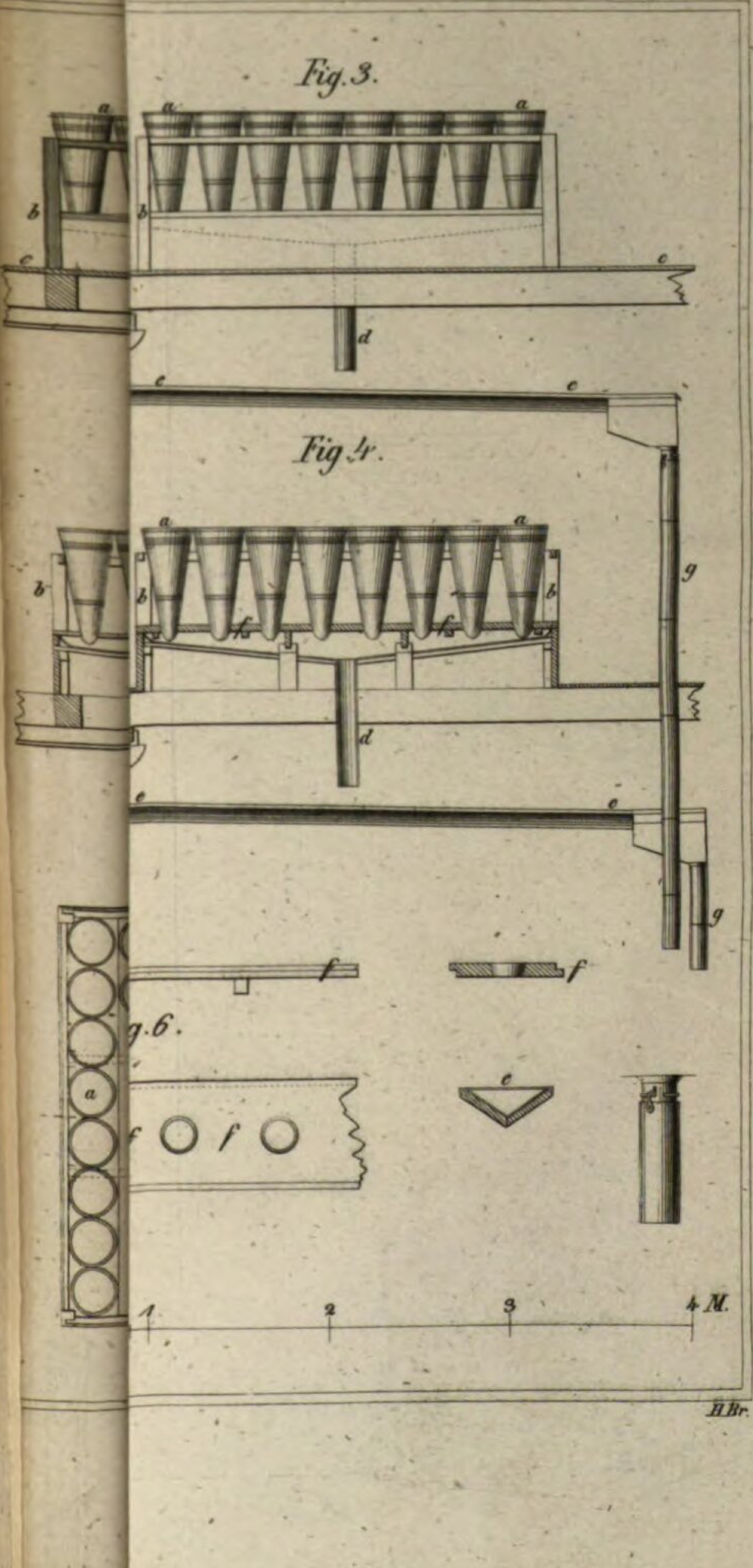


H.Br sc.

Fig. 2.

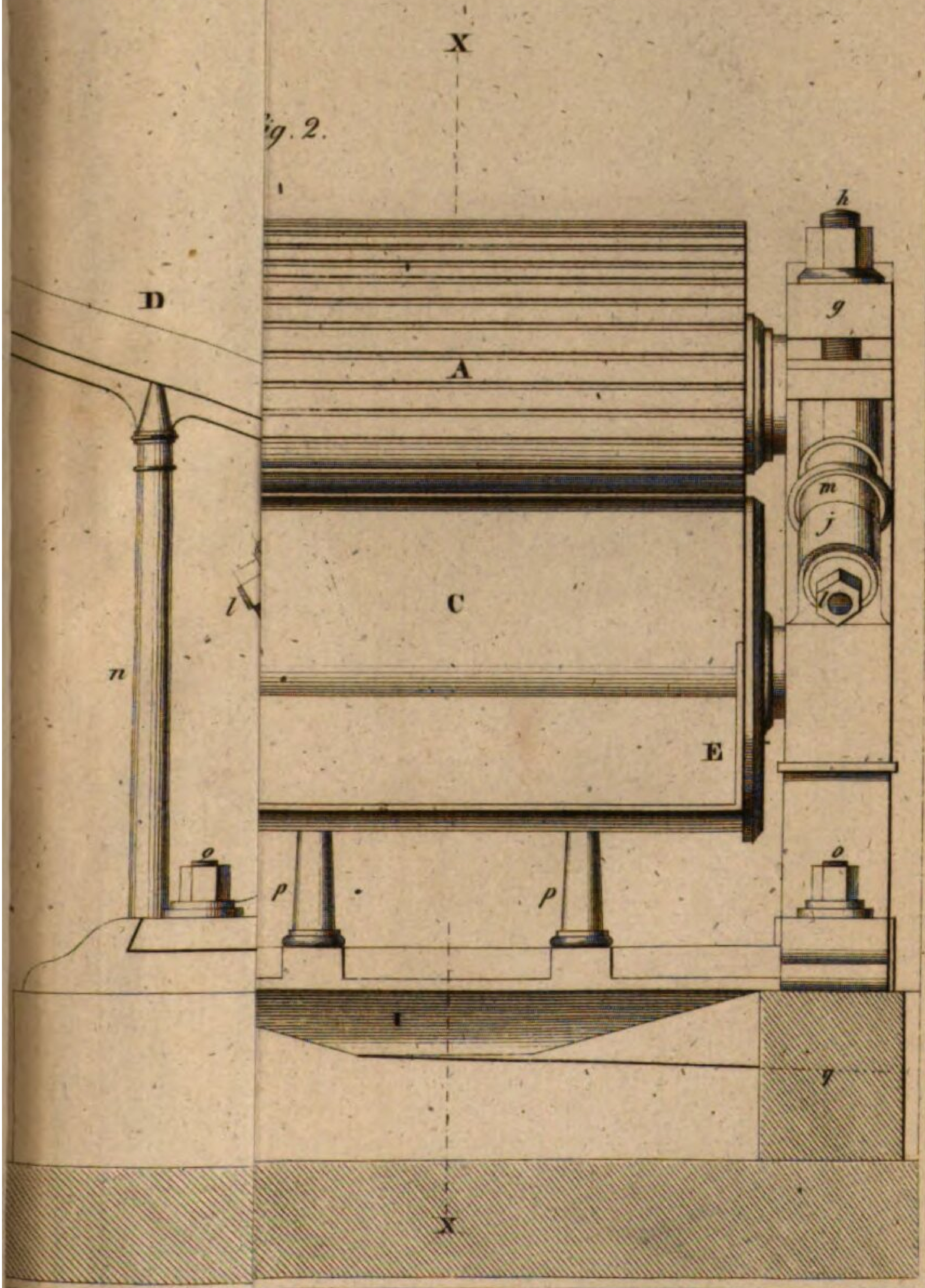


H.Br.sc.



H Br.

ig. 2.



H. Bruch sc.

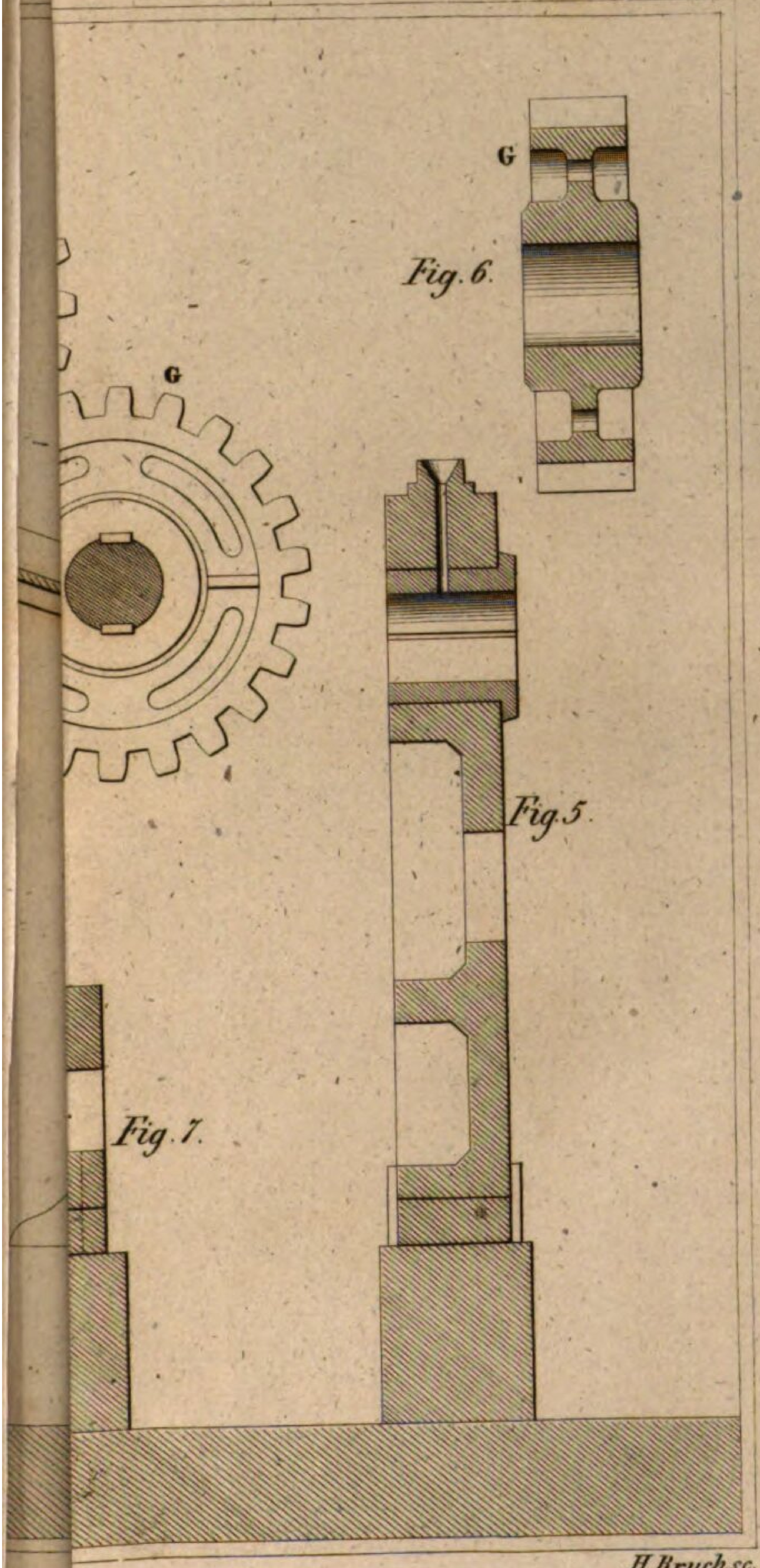
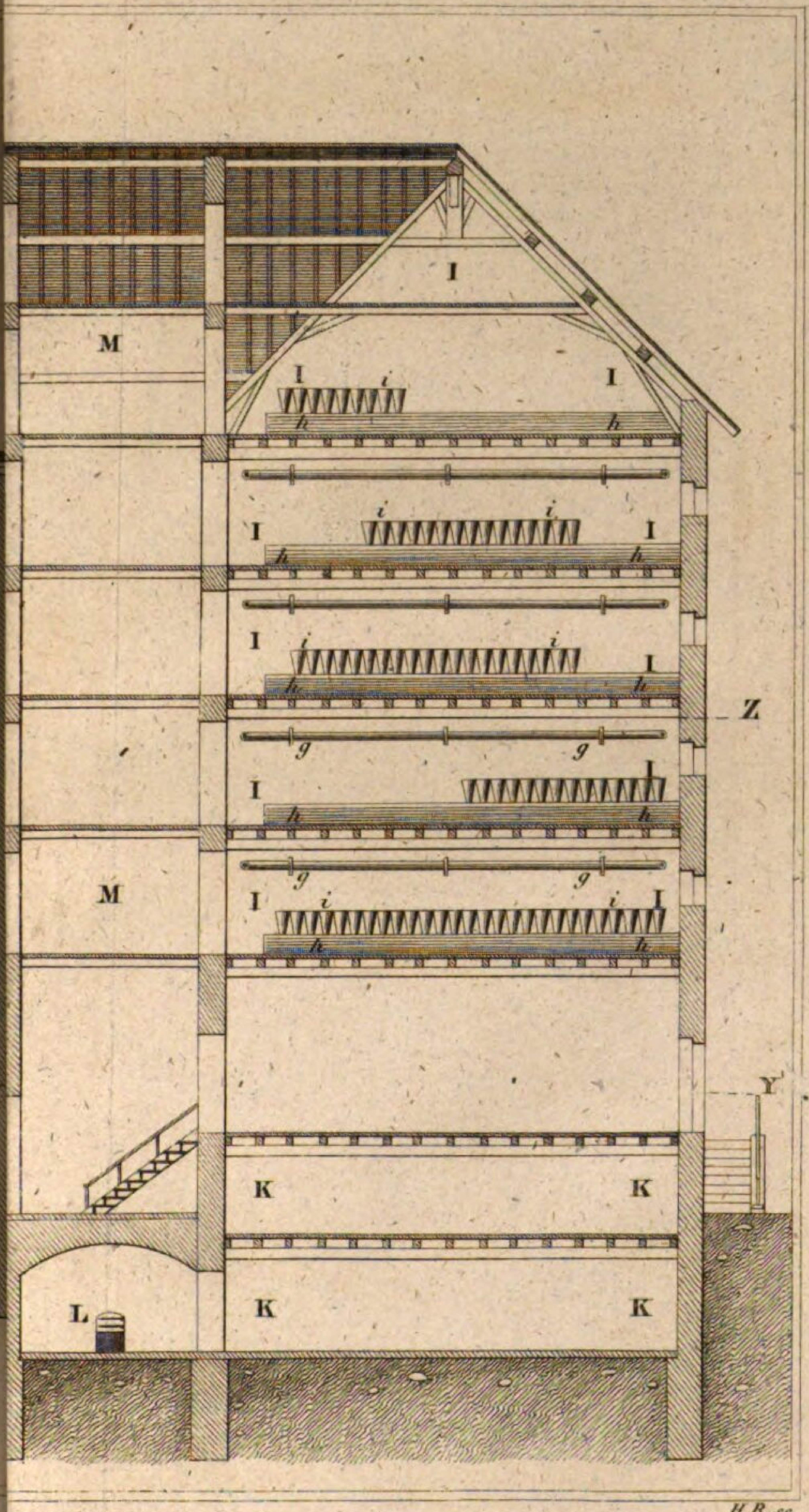


Fig. 6.

Fig. 5.

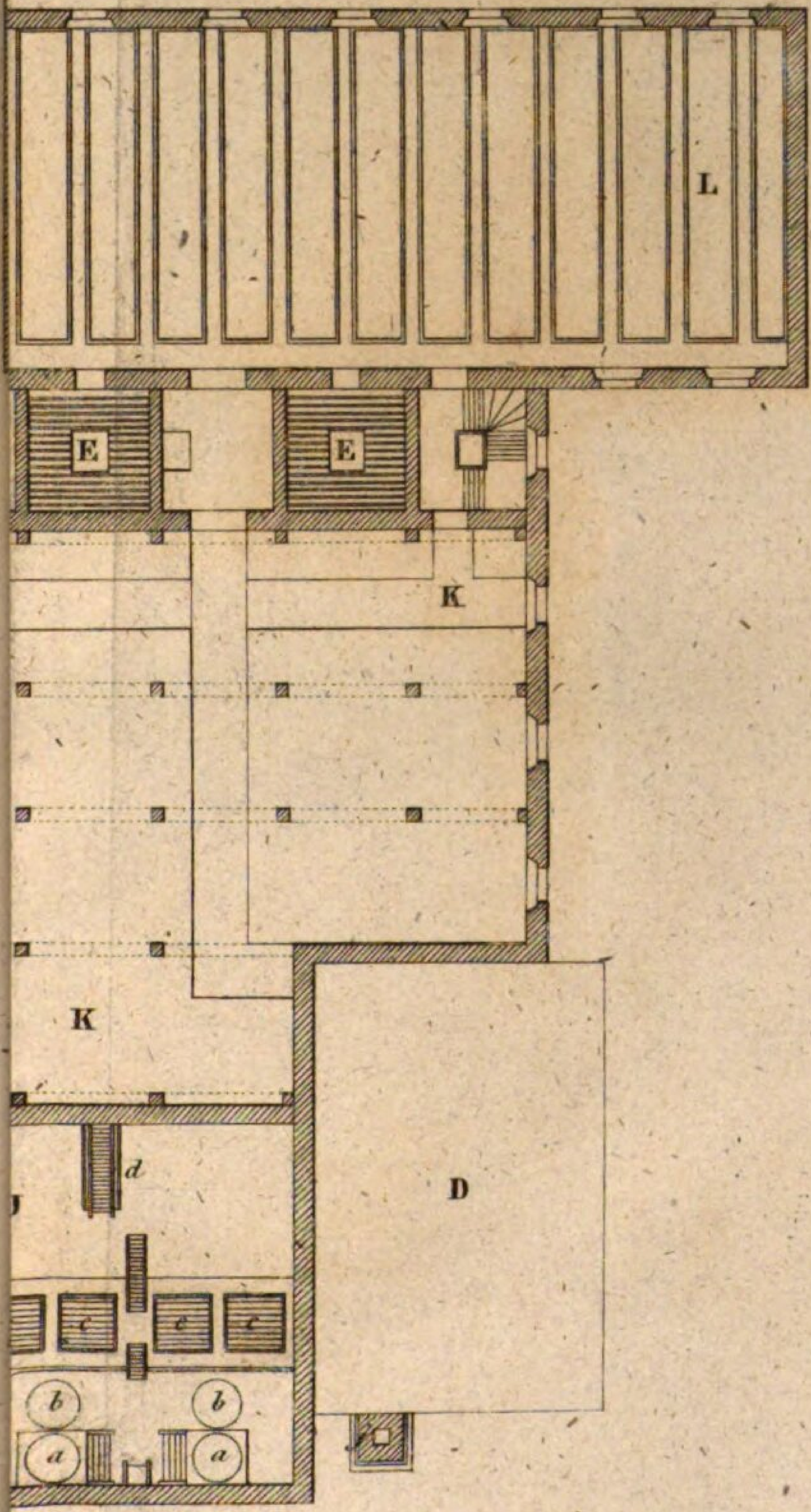
Fig. 7.

H. Bruch sc.

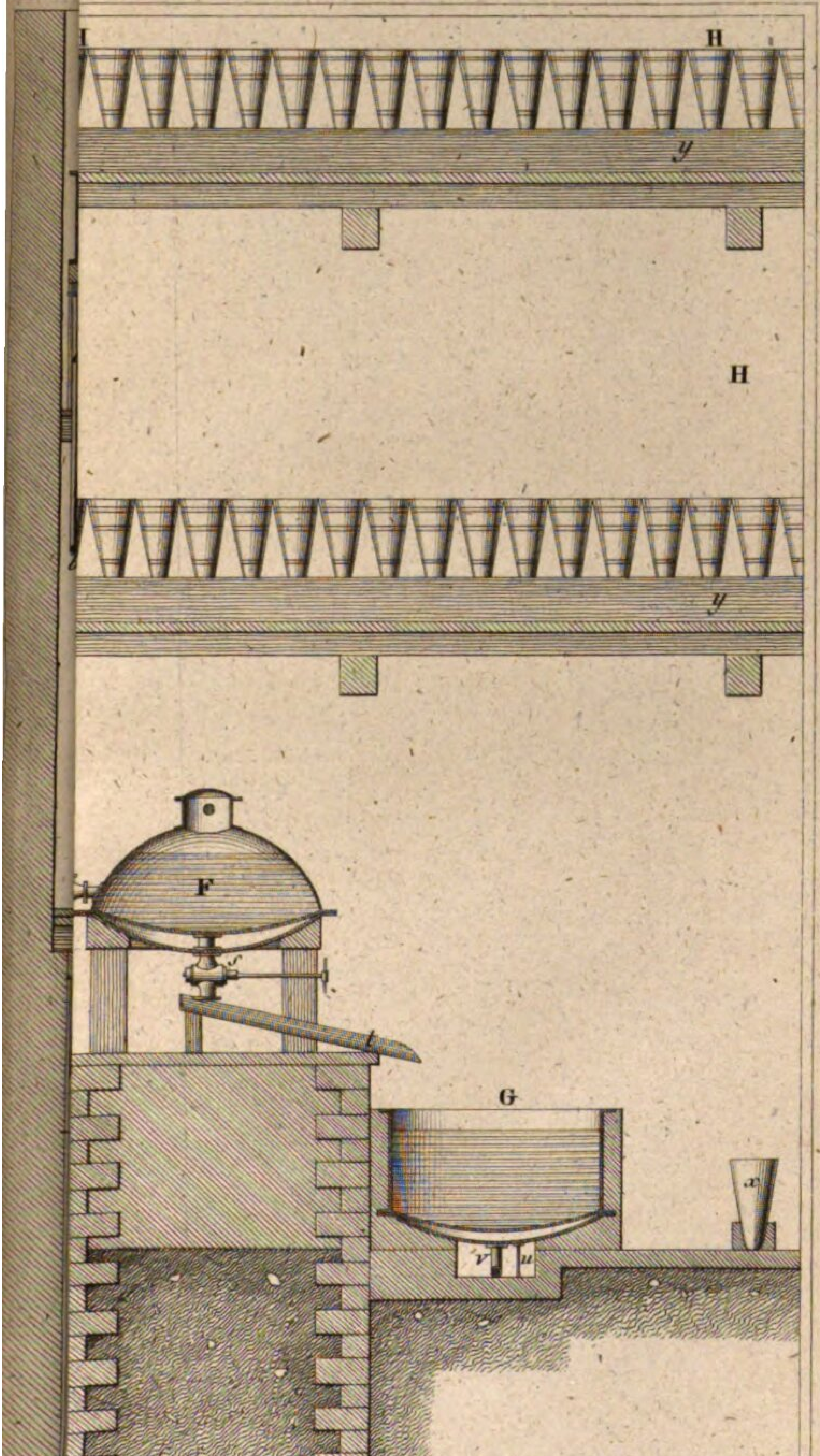


H.B. sc.

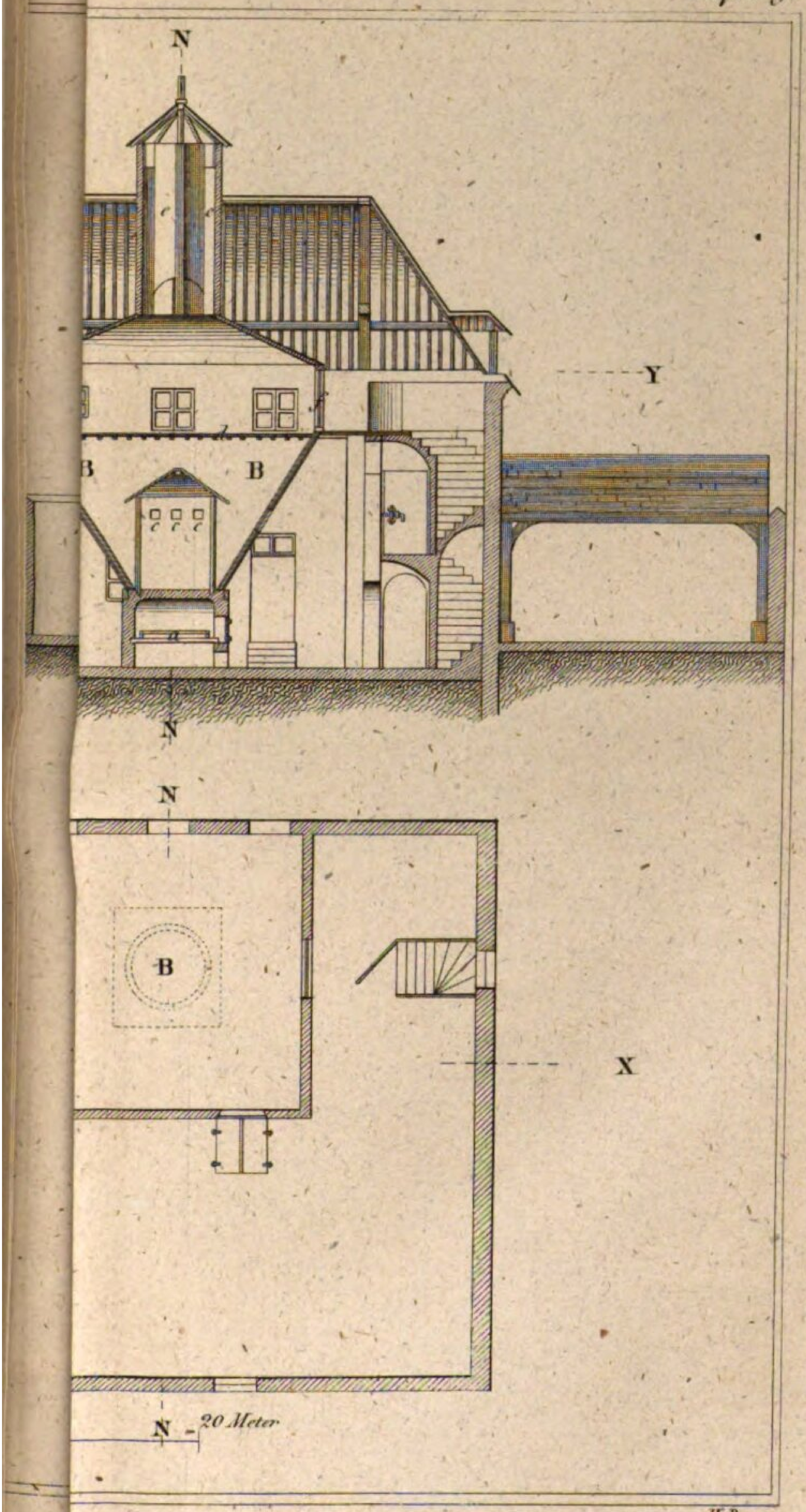
Fig. 2.



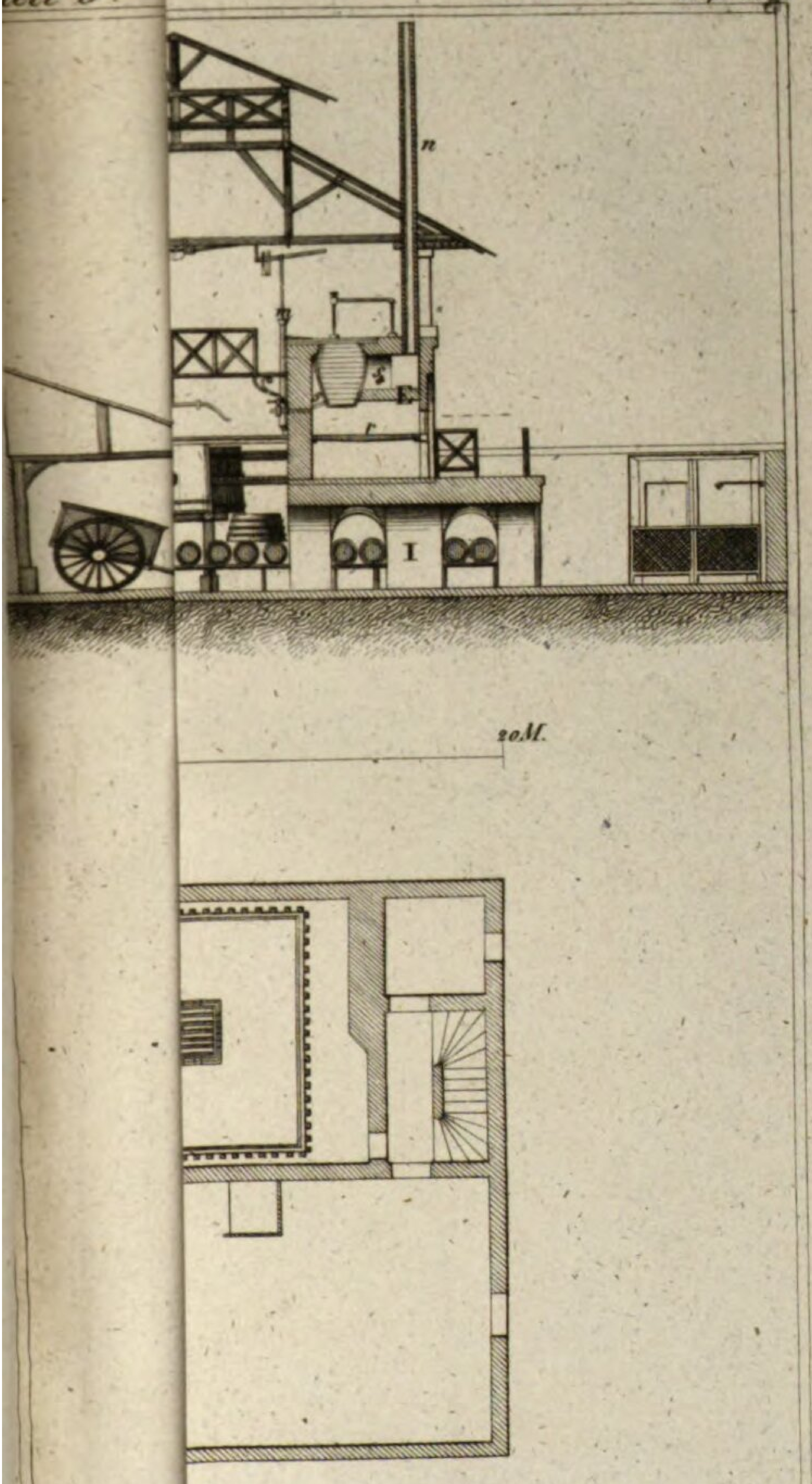
H. B. sc.



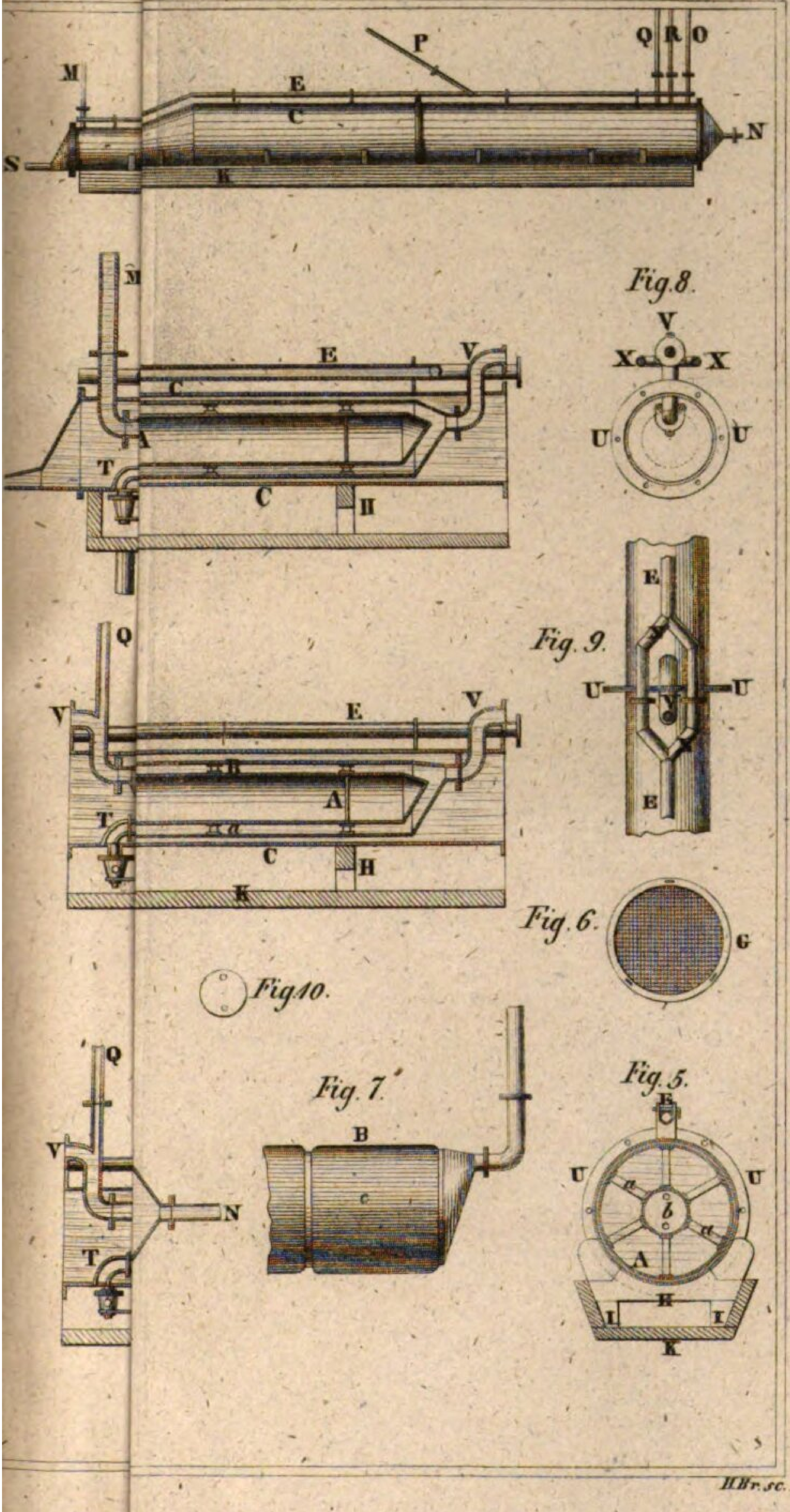
H.B. sc.



H.Br. sc.



H.Br. sc.



H.Br. sc.

Fig. 5.

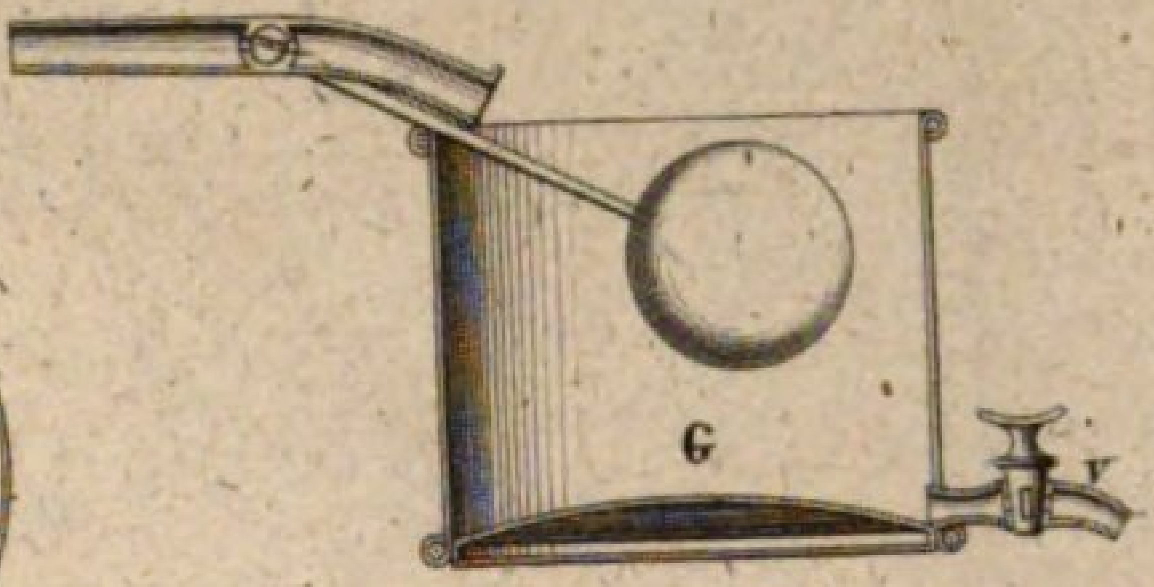
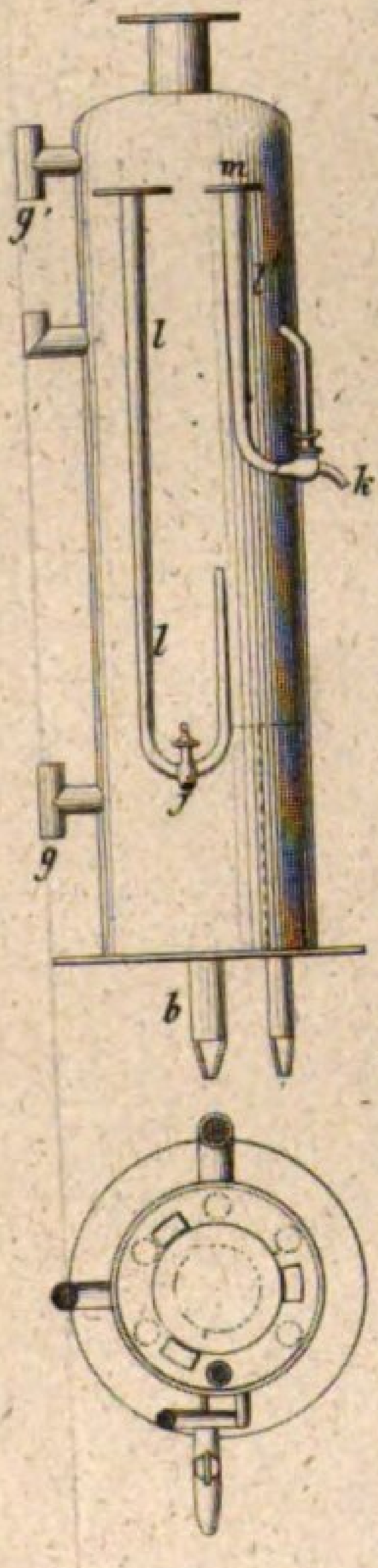


Fig. 9.



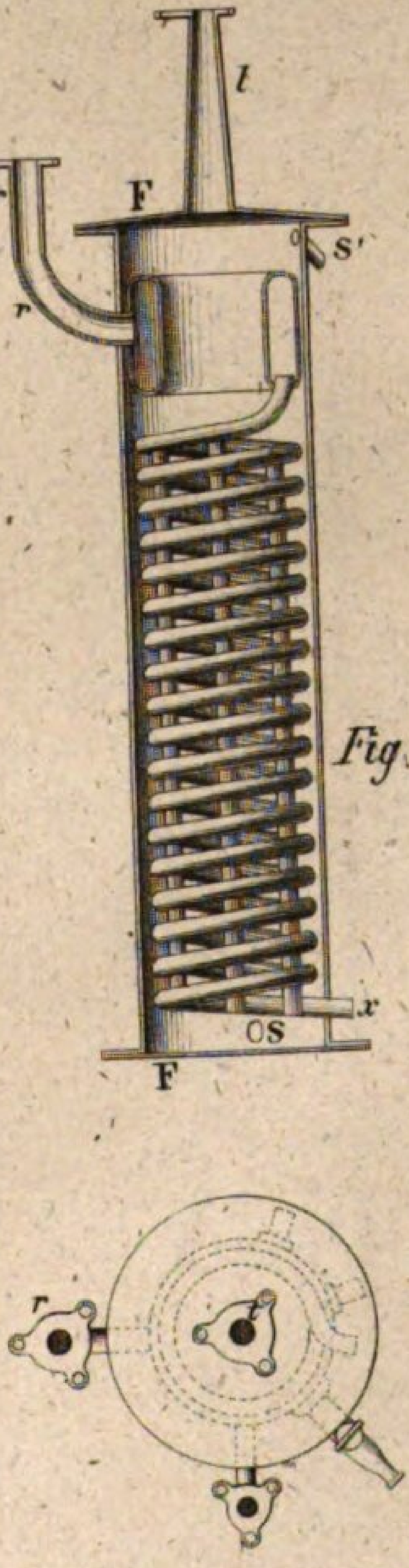


Fig. 10.

H Br. sc.

Fig. 3.

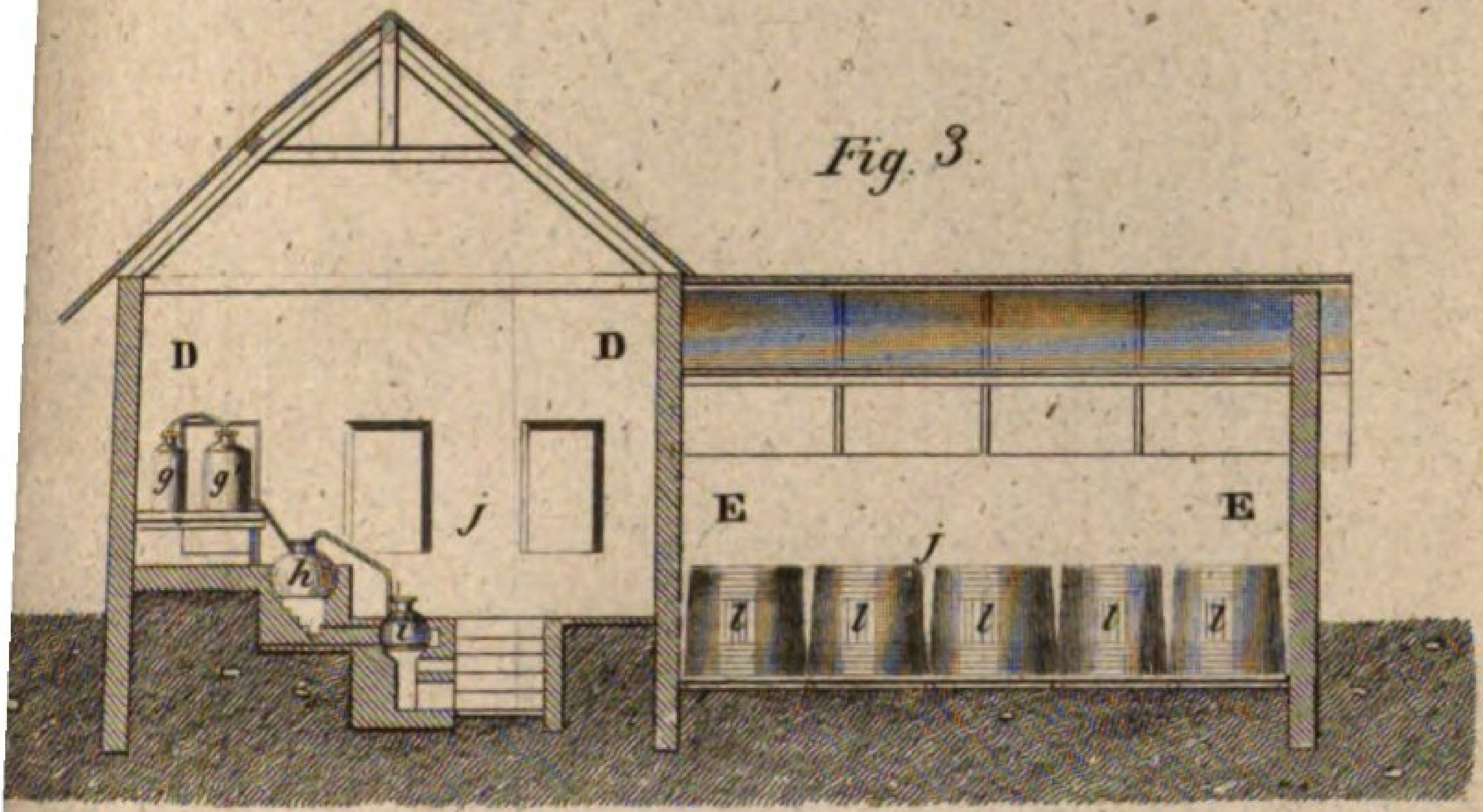
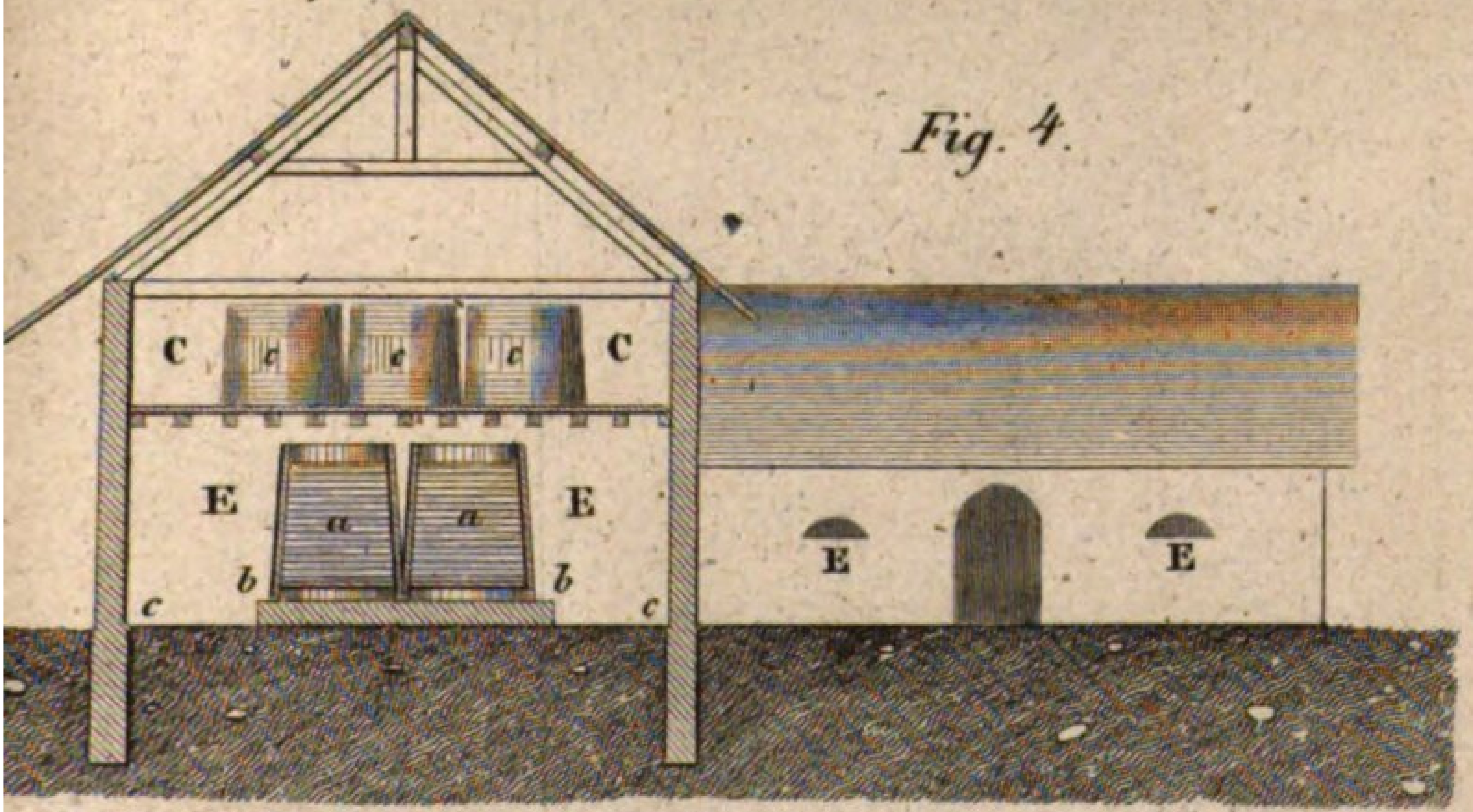


Fig. 4.



St

Fig. 3.

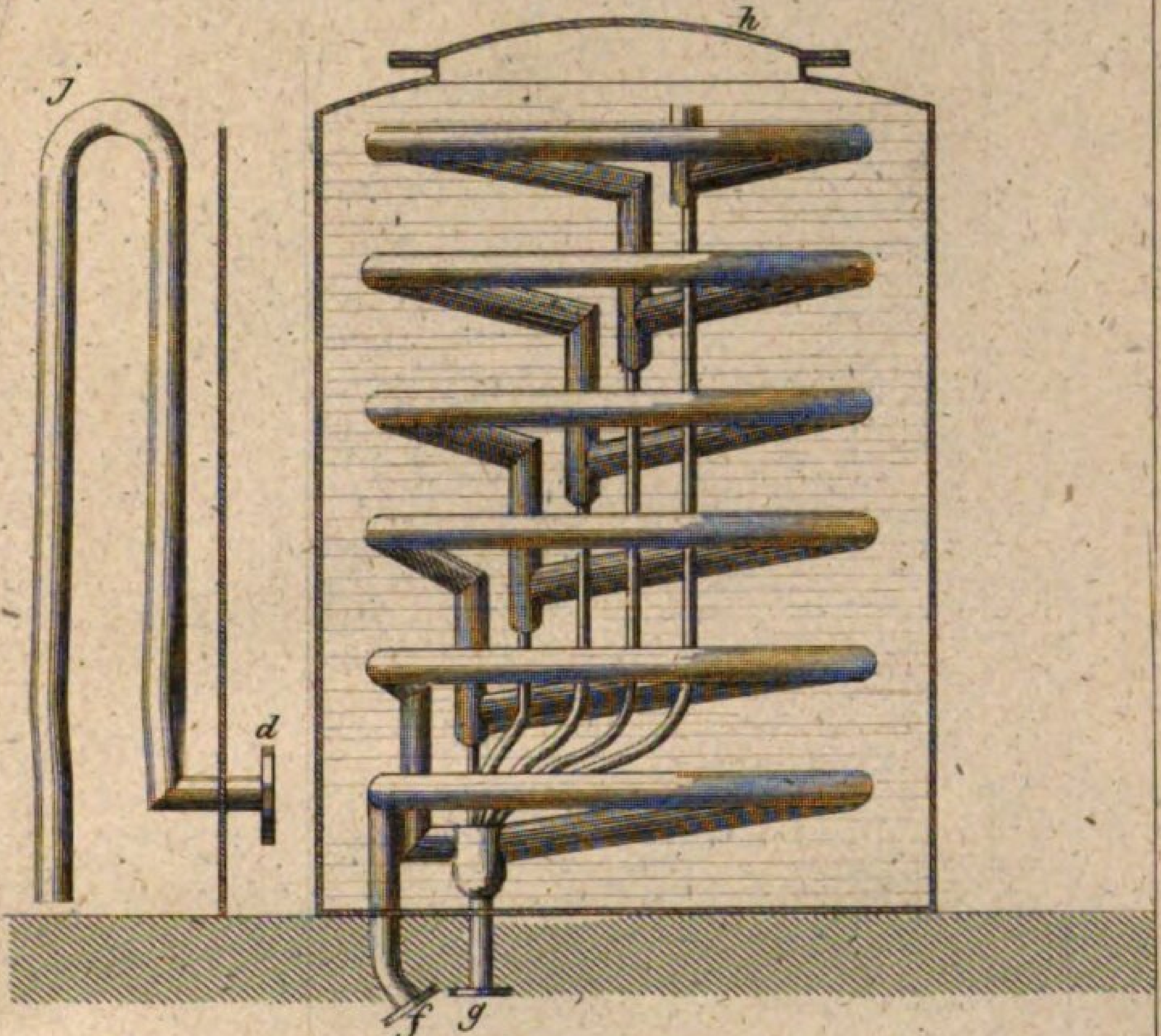
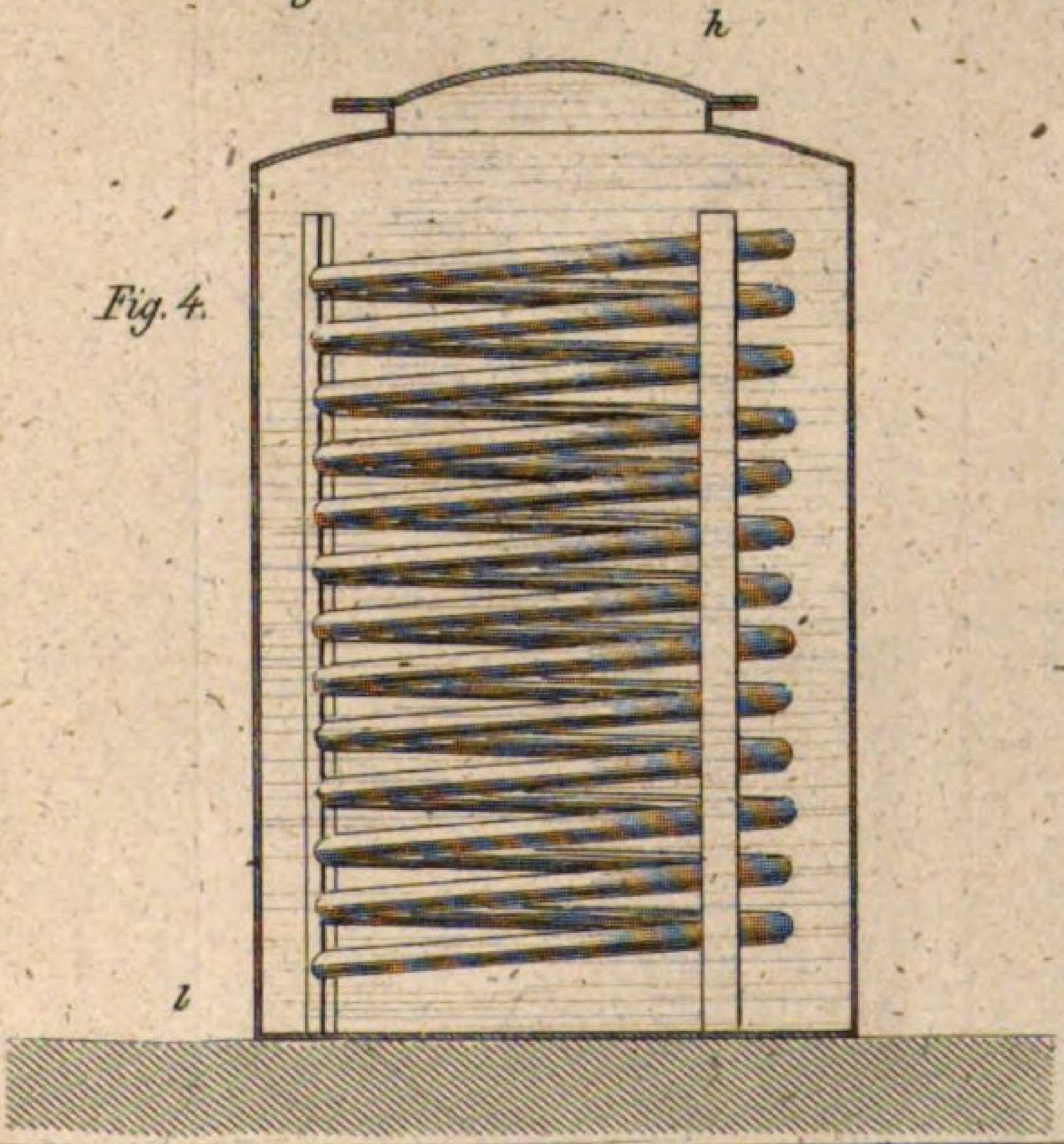
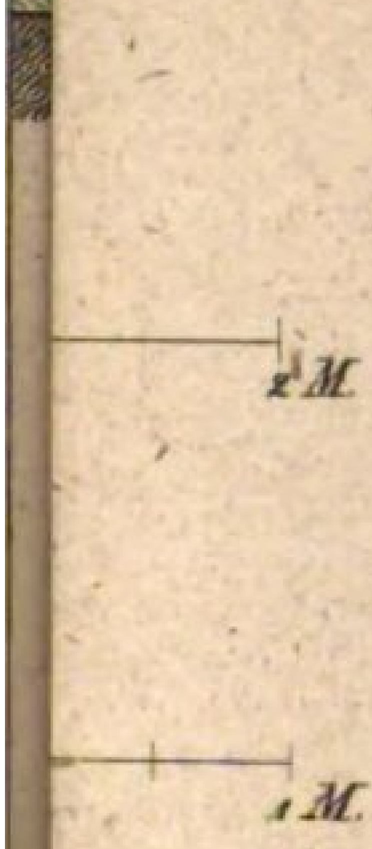


Fig. 4.





Schmidt

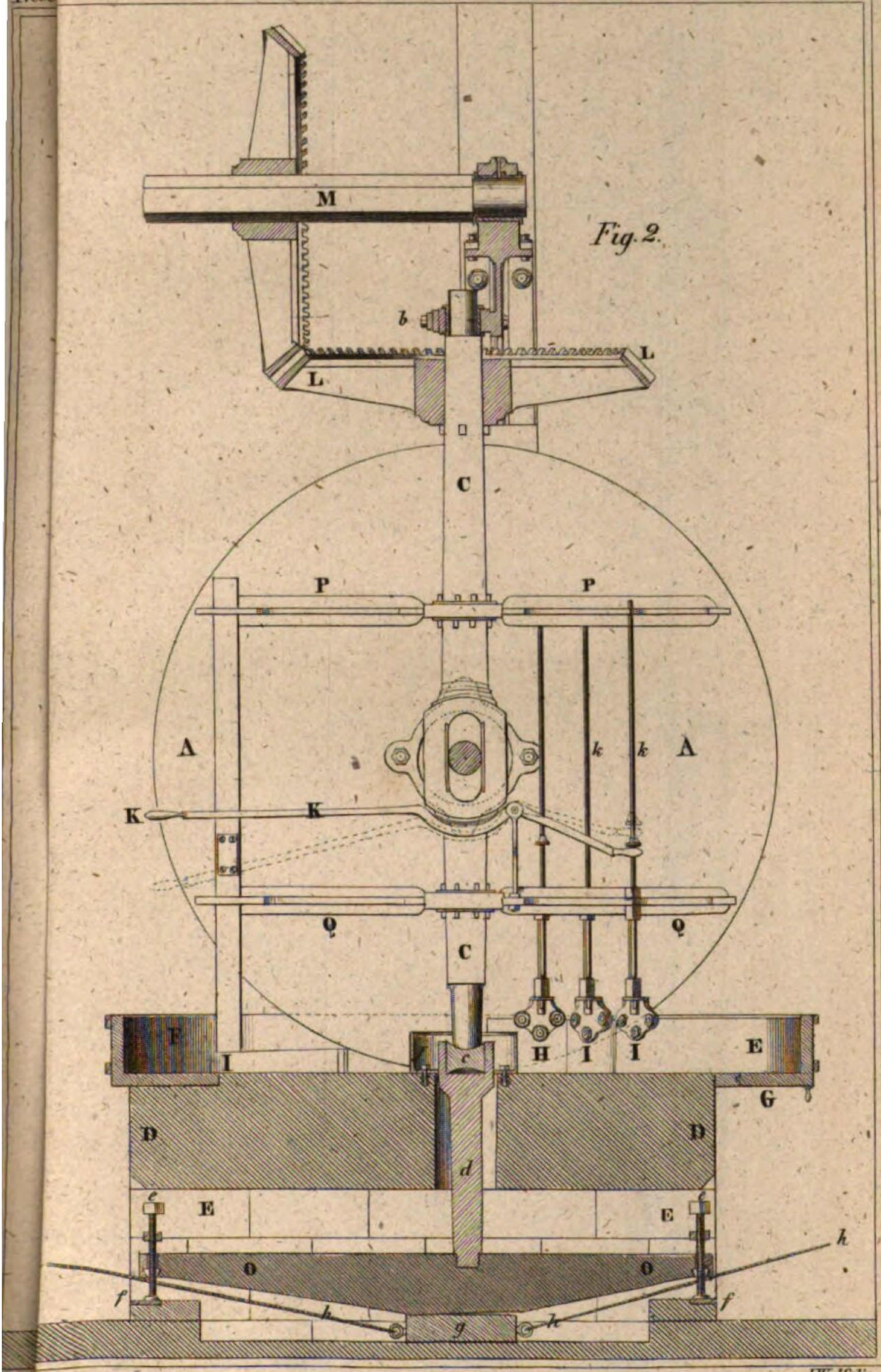


Fig. 2.

I.Wolf kr.

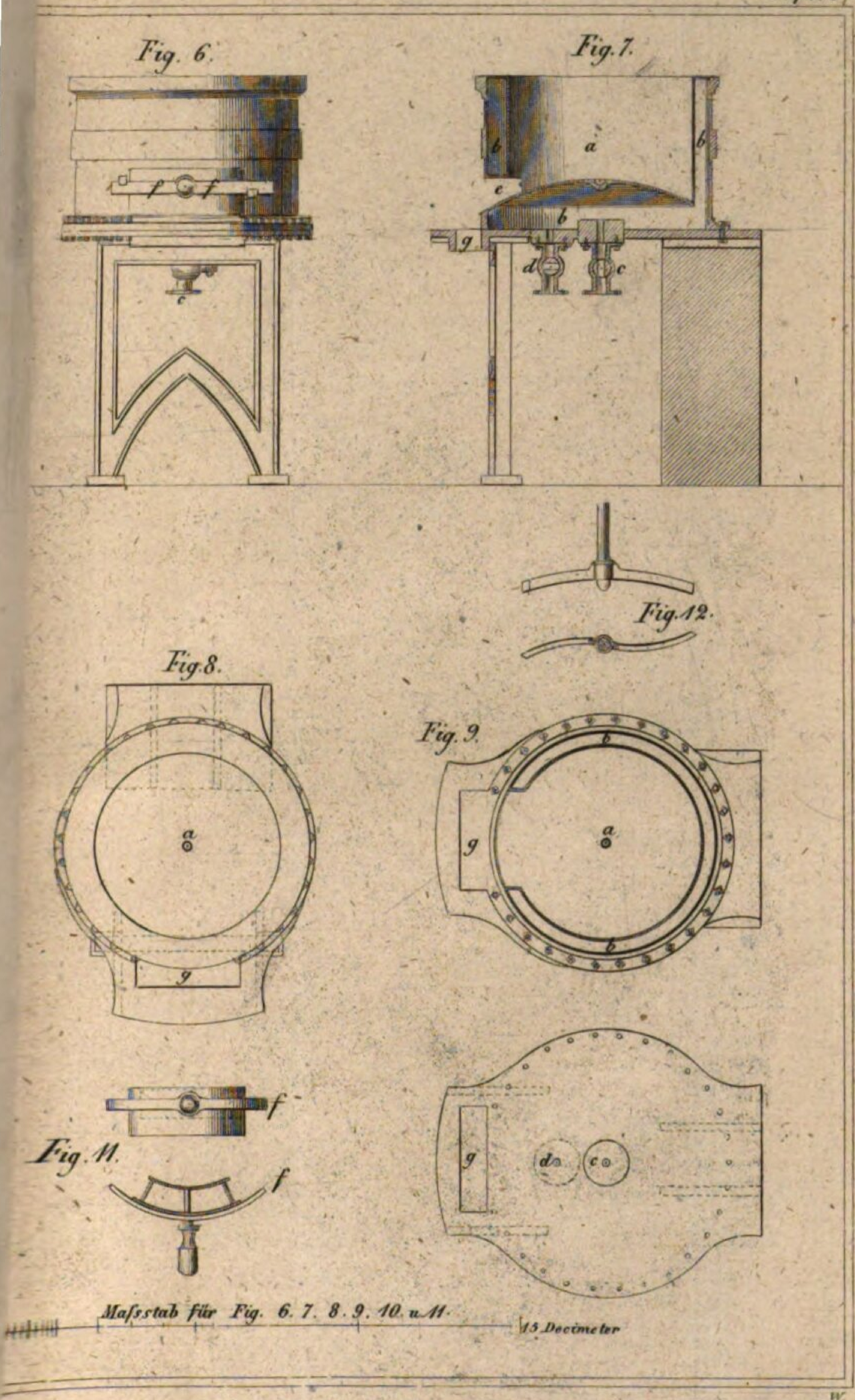


Fig. 6.
f
f
c
Fig. 7.
a
b
b
e
b
g
d
c
Fig. 12.
Fig. 8.
a
g
Fig. 9.
b
a
g
b
f
Fig. 11.
f
g
d
c
Maſsstab für Fig. 6. 7. 8. 9. 10. u. 11.
15 Decimeter
W.

Fig. 1.

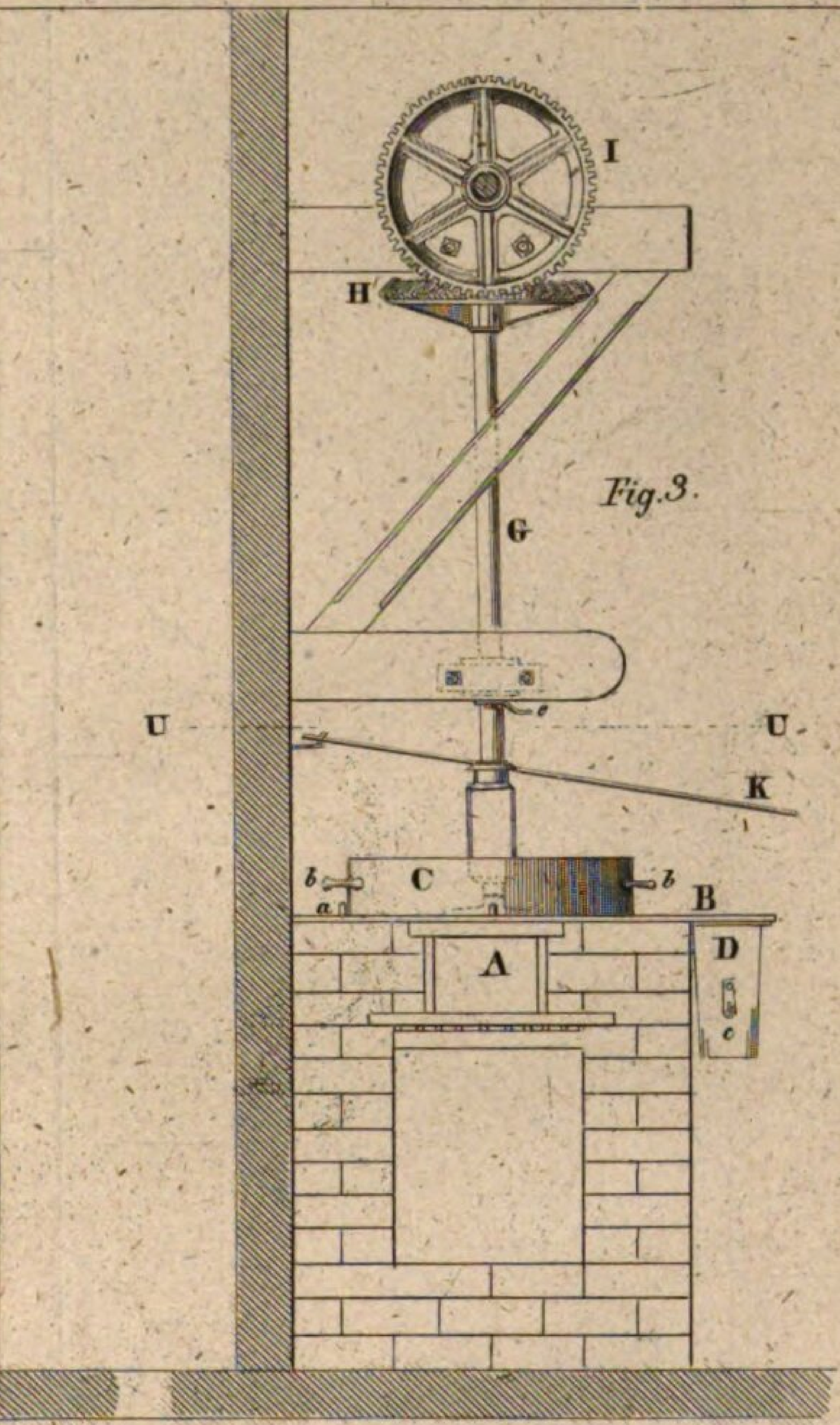


Fig. 3.

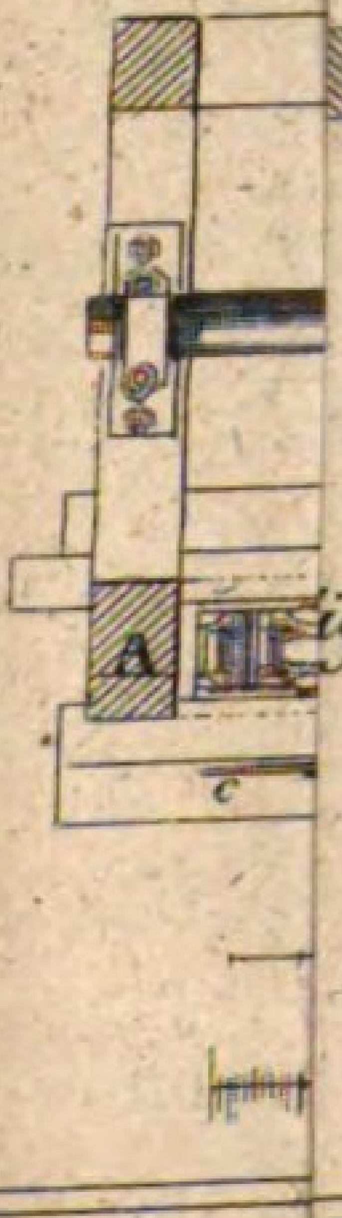


Fig. 6.

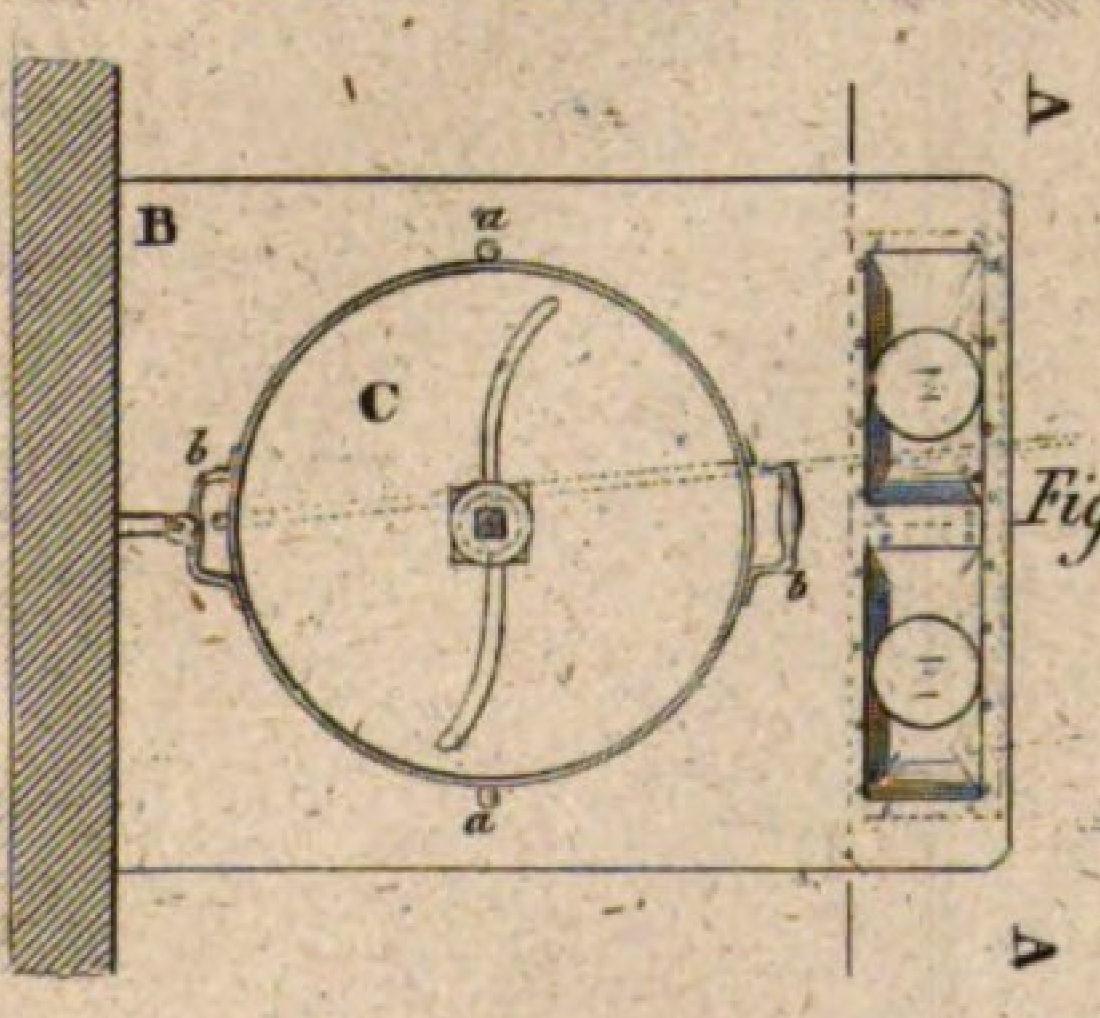


Fig 4.

Wolfsheimer sc.

Fig. 3.

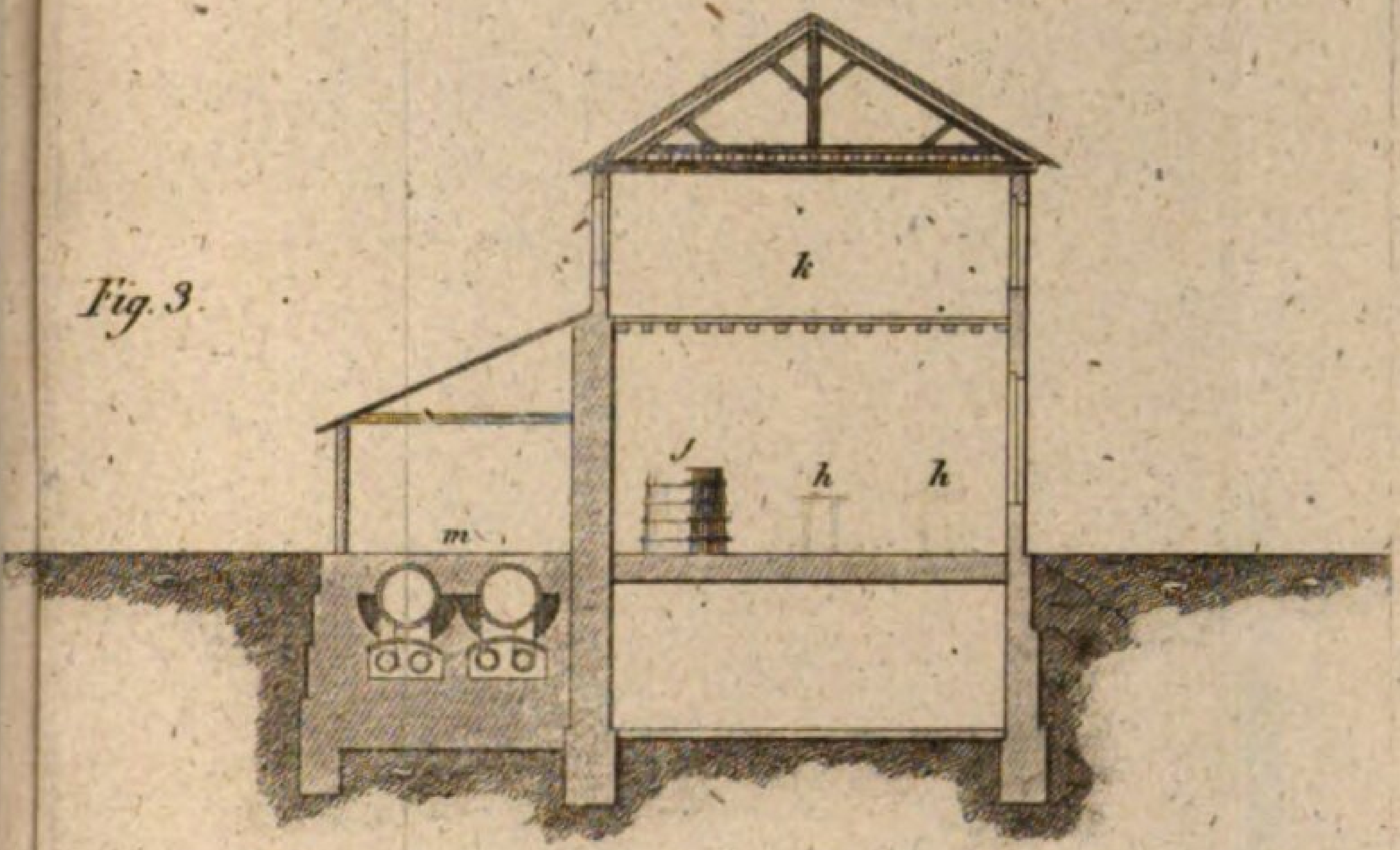
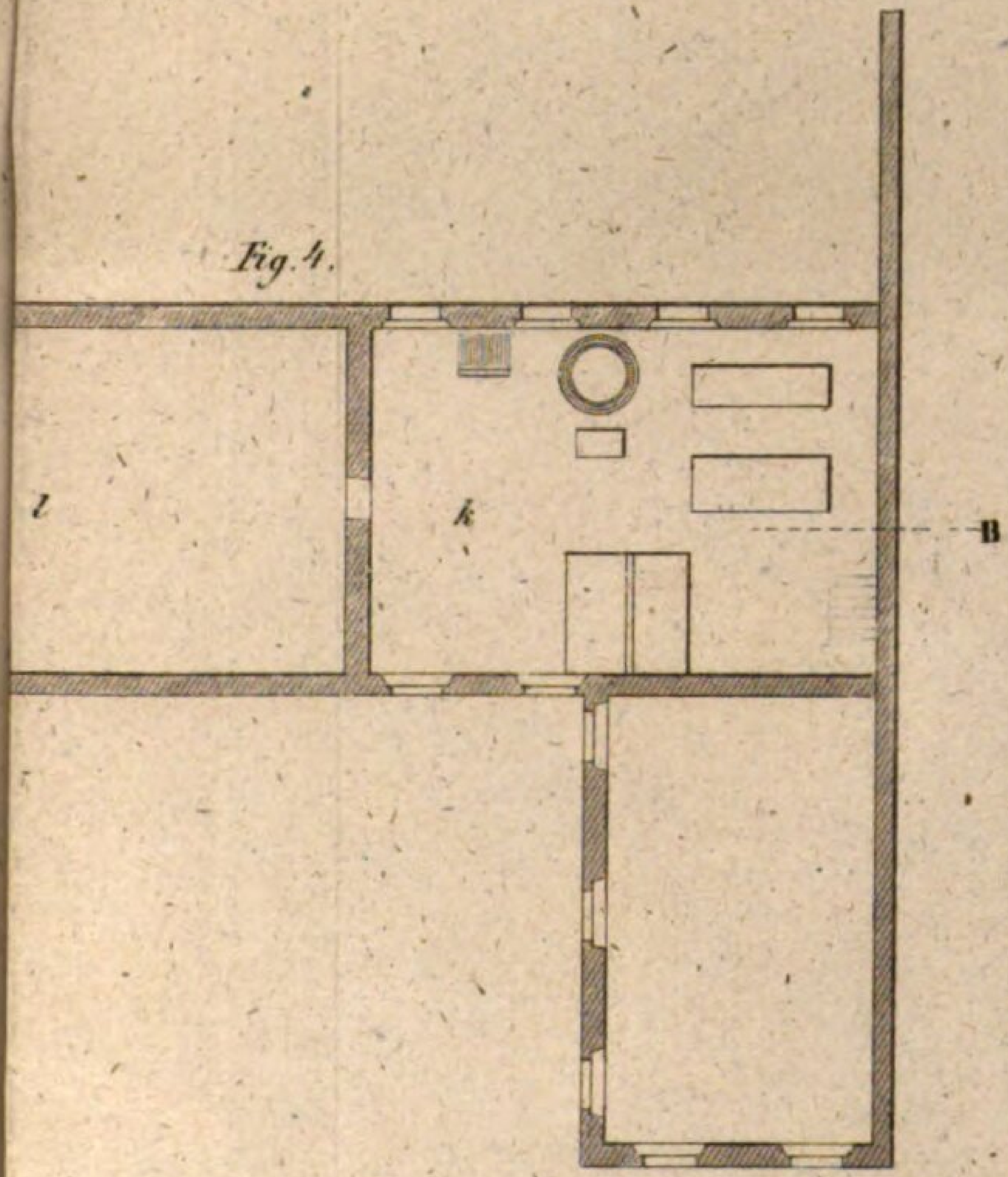
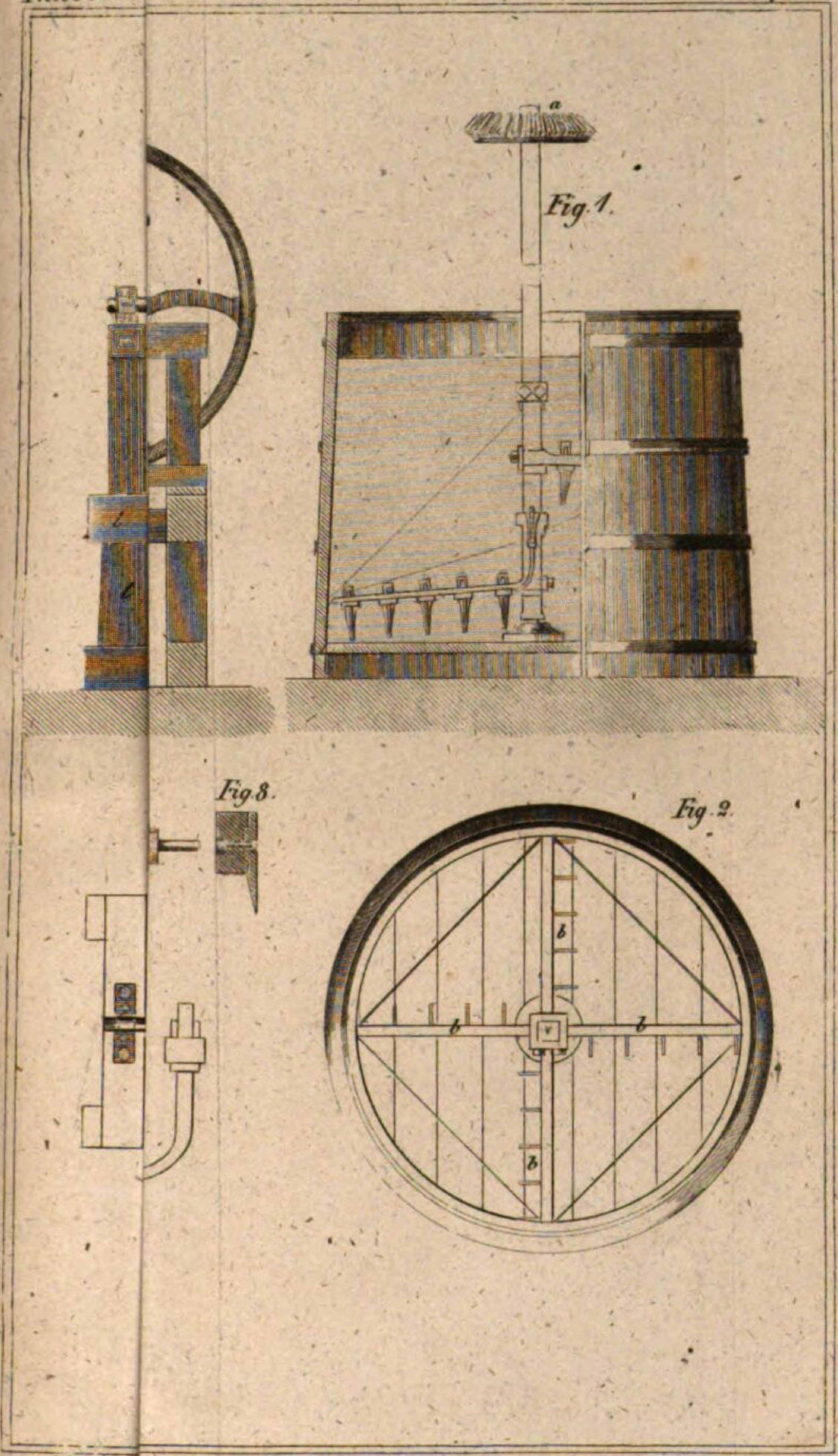


Fig. 4.



Schmidt sc.


a
Fig. 1.
Fig. 8.
Fig. 2.
b
b
b
b

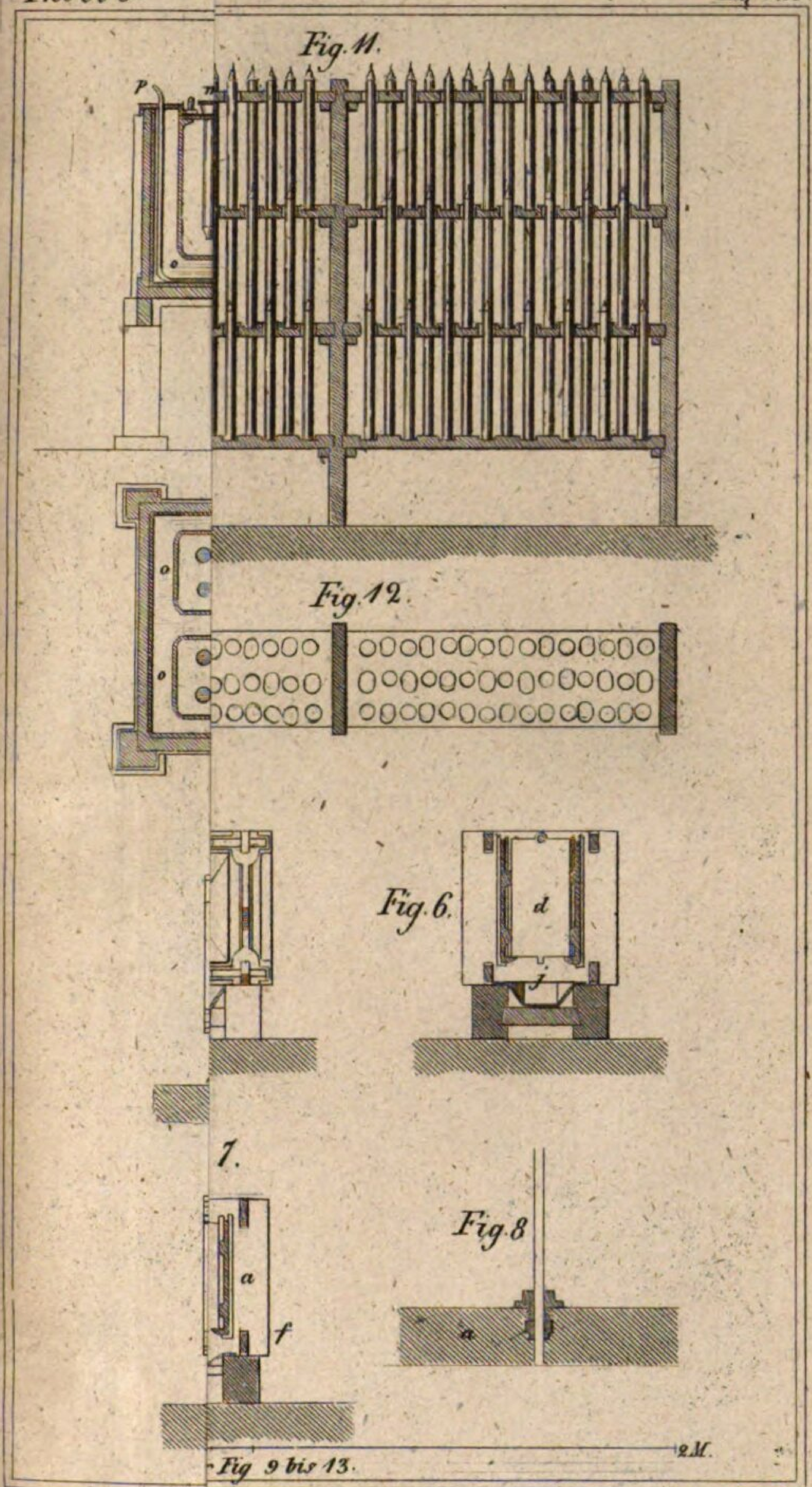


Fig. 11.
p
m
Fig. 12.
o
o
Fig. 6.
d
j
7.
a
f
Fig 8
a
2 M.
Fig 9 bis 13.

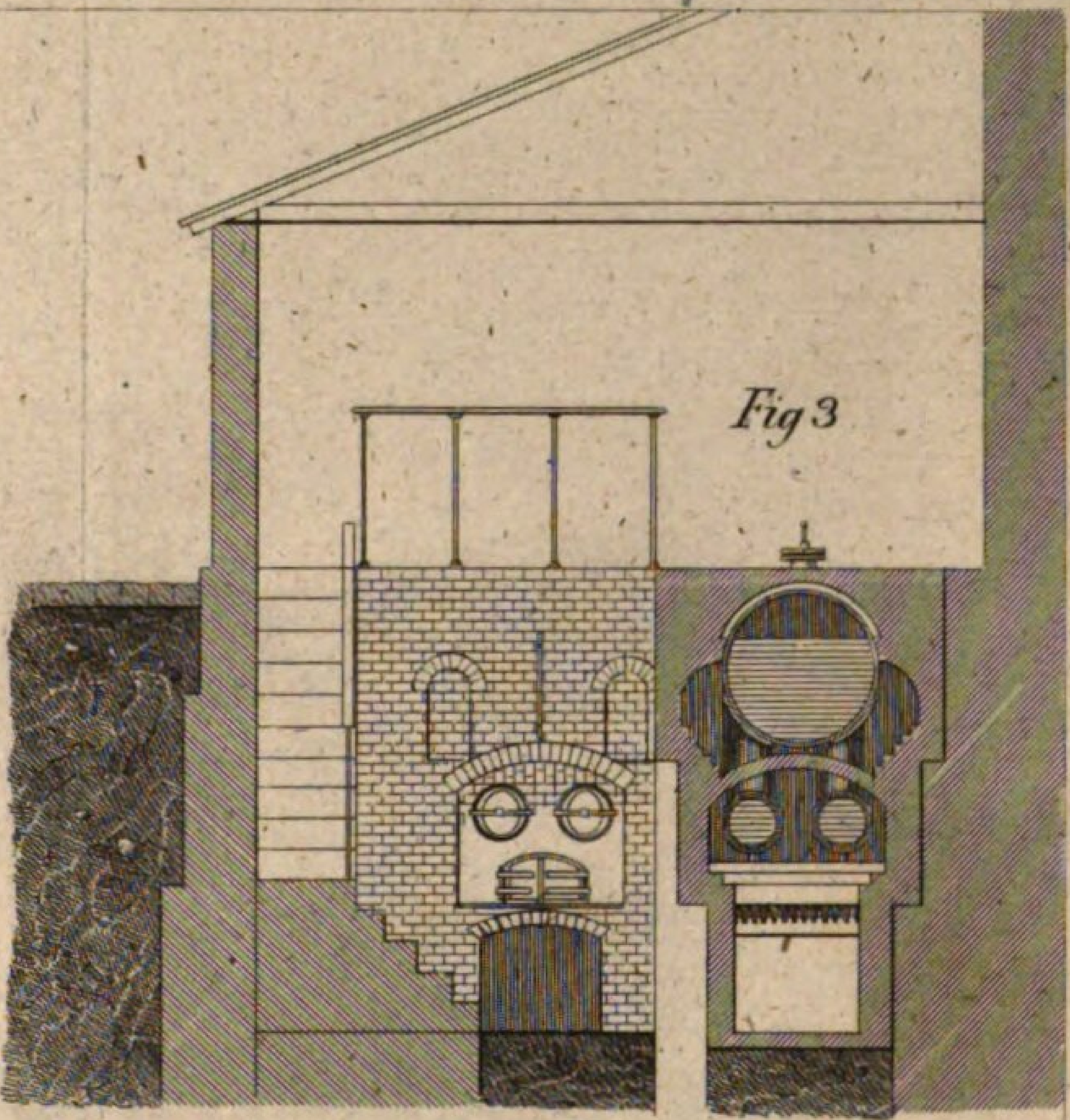
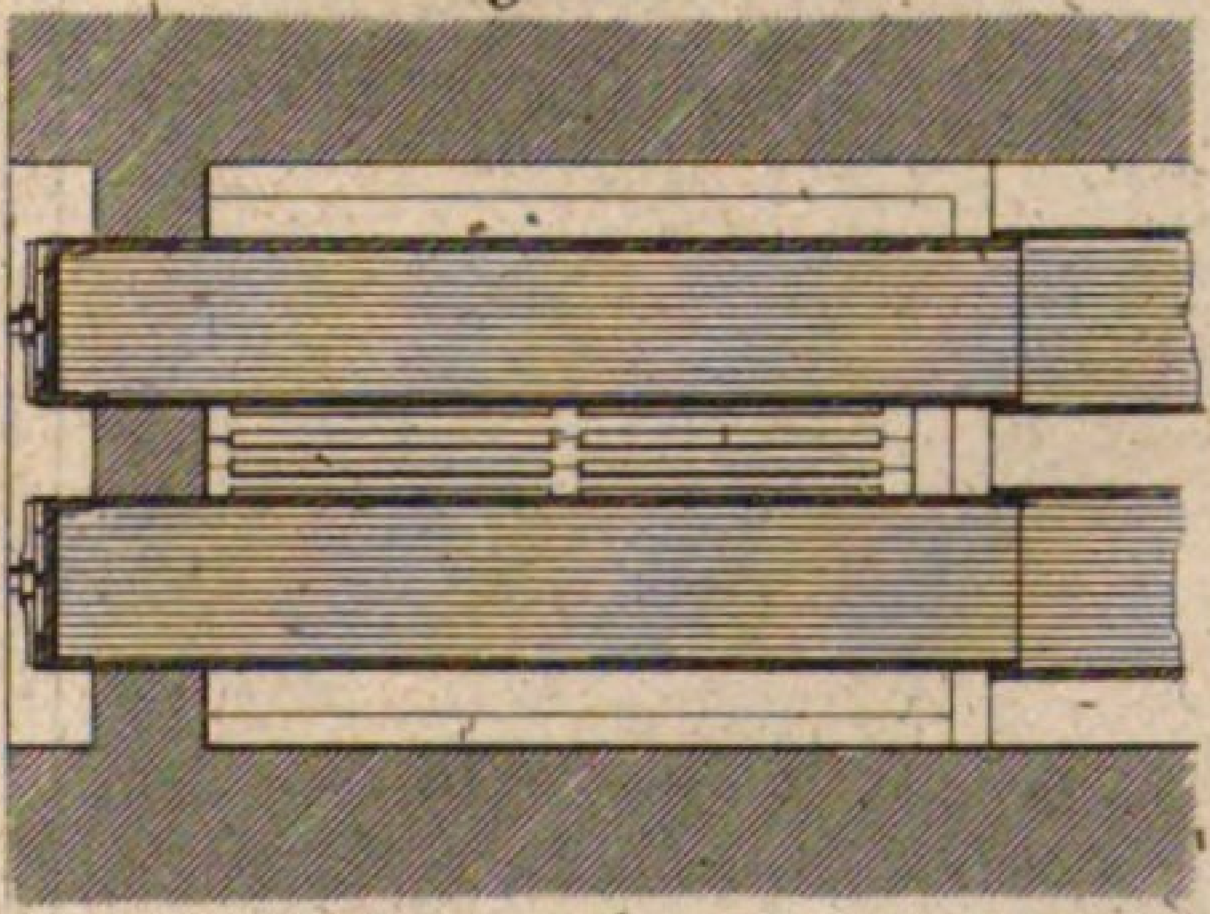


Fig 3

Fig 4.

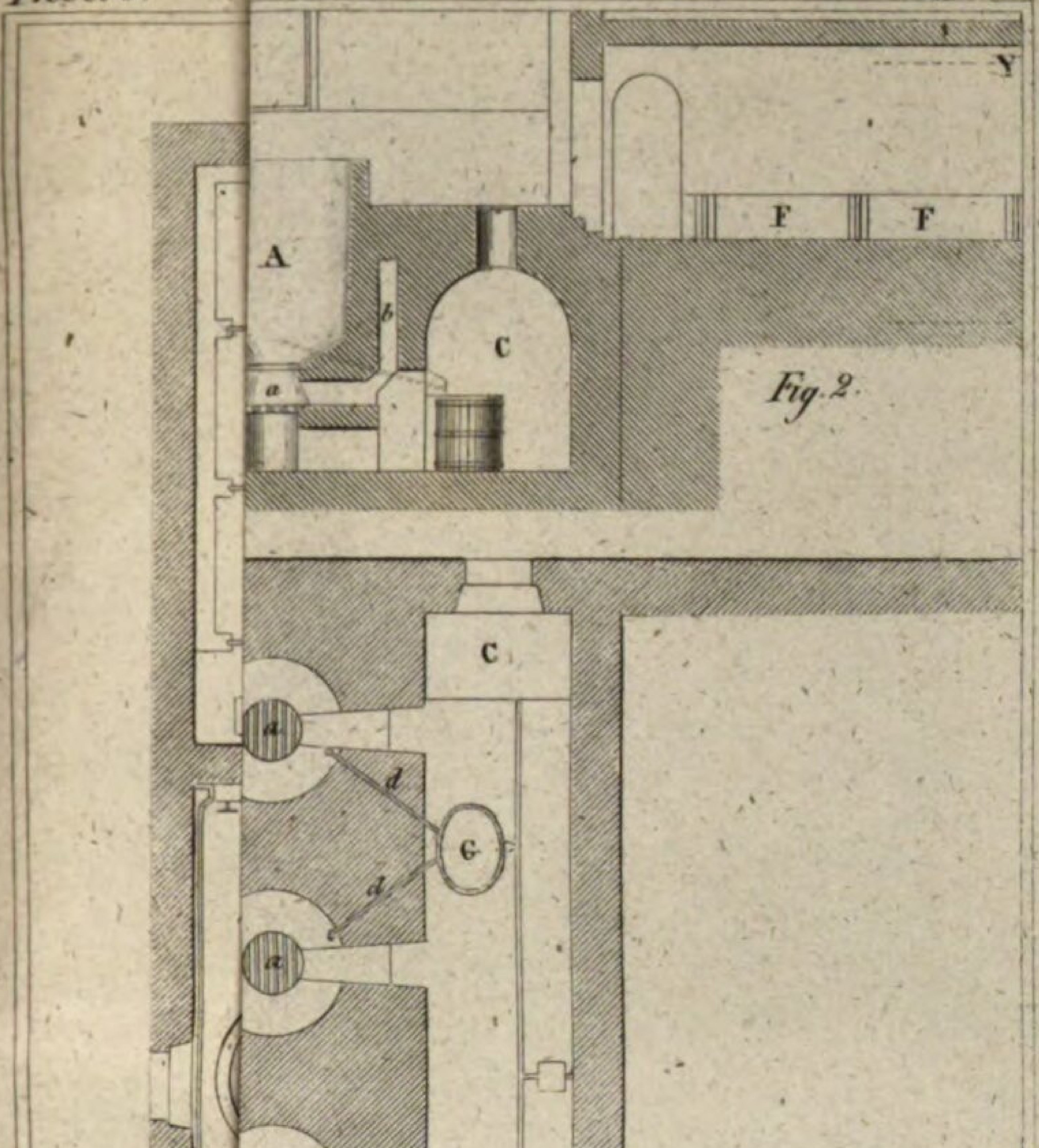


Maſsstab für Fig 1. 2. u. 3.

1 2 3 4 5 6 Meter.

Maſsstab für Fig. 4.

1 2 3 Meter.


Y
F
F
A
b
C
a
Z
Fig. 2.
C
a
d
G
d
a
a
d
G
d
a
Fig. 3.
C

Wernick.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Dumas, Jean-Baptiste André, / Alex, Gottl., / Engelhart, Johann Friedrich,

Handbuch der angewandten Chemie für technische Chemiker, Künstler, Fabrikanten und Gewerbetreibende überhaupt

Bd.: 6

Nürnberg (1844)

Techn. 51 s-6
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10304757-3